Livrable #3

FICHES TECHNIQUES SUR LES INNOVATIONS AGRICOLES

Projet de Renforcement des Services Publics Agricoles – RESEPAG phase II

06/03/19

Sommaire

1. Préambule 5
1.1. Innovations systémiques 7
1.1.1. Les forêts énergétiques 7
1.1.2. Valorisation des retenues collinaires par pompage 11
1.1.3. Maîtrise et valorisation de l'eau dans les ravines 15
1.1.4. Apiculture moderne et forêts mellifères 18
1.1.5. Cacao Agroforestier : régénérations et nouvelles plantation 23
1.1.6. Les Mutuelles de solidarité (MUSO) 28
1.2. Innovations techniques 31
1.2.1. Lutte intégrée contre le scolyte du caféier 32
1.2.2. Lutte intégrée pour contrôler le charançon de la patate douce 37
1.2.3. Renforcement de la résistance de la banane plantain au sigatoka noir 42
1.2.4. Minisett Igname 48
1.2.5. Les plants issus de fragments de tiges pour la banane (PIF) 53
1.2.6. Greffage et surgreffage (mangue, avocat, citrus) 57
1.2.7. Moulins métalliques pour la canne à sucre 63
1.2.8. Fermentation biologique du Cacao 68
1.2.9. Conservation des grains en stockage hermétique 73
1.3. Innovations variétales 77
1.3.1. Haricot 78
1.3.2. Manioc 83
1.3.3. Sorgho 87
1.3.4. Pois Congo 91
1.3.1. Café *Blue mountain* 96
2. Rappel du plan de travail, chronogramme et livrables 100
Annexe 1. Tableau récapitulatif des 20 fiches 101
Annexe 2. Personnes rencontrées / contactées et coordonnées 103

Sigles et abréviations

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
CECI	Centre d'étude et de coopération internationale
CEHPAPE	Centre haïtien pour la promotion de l'agriculture et la protection de l'environnement
CEPICAFE	Central piurana de cafetaleros
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale
CIMMYT	Centre international d'amélioration du maïs 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
PICS	Purdue improved cowpea storage
PNSA	Programme national de sécurité alimentaire
PMDN	Programme de mitigation des désastres naturels
PNLC	Programme national de lacs collinaires
PNUD	Programme des nations unies pour 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
RESEPAG	Projet de renforcement des services publics Agricoles
SCIPA	Service coopératif interaméricain de production Agricole
SOE	Service œcuménique d'entraide
USAID	United States agency for international development (agence américaine pour le développement international)

1. Préambule

Suite à la note de cadrage (livrable 1) et au rapport de mission ainsi qu'à la sélection des références internationales (livrable 2), ce livrable 3 présente les drafts du contenu des fiches qui seront traduites en créole et mises en page dans le livrable 4, qui sera la fin de la première phase.

Pour rappel, les termes de référence spécifient :

« Les fiches, en versions française et créole seront réalisées sous format US Letter, soit 8½ × 11 pouces (21,6 × 27,9 cm) (une feuille double par thème) recto-verso avec un premier paragraphe sous forme *de synthèse/bilan qui fera ressortir les points saillants dans un vocabulaire grand public. Le reste de la fiche sera plus détaillé et technique. Les fiches seront rassemblées dans une pochette après validation par la Commission transitoire de pilotage de la vulgarisation Agricole (CTPVA). »*

Comme discuté lors de la restitution de la mission de terrain, le contenu disponible (BALTHAZAR, 2016)[1] et (JEANNITON, 2017)[2] ainsi que les informations collectées dans la bibliographie et sur terrain permettent de proposer des fiches informatives détaillées sur les innovations, à destination des opérateurs du développement Agricole : équipes du MARNDR, organisations paysannes, privés, ONGs, bailleurs de fonds, etc.

Le contenu technique de l'innovation est abordé pour bien comprendre les tenants et aboutissants de l'adoption et les mécanismes de diffusion. Lorsque les données existent, les aspects technico économiques sont traités - mais ils sont généralement limités. En revanche, ces fiches ne sauraient constituer des outils de vulgarisation et de formation de terrain pour les paysans, de par leur forme et leur contenu. Ces fiches peuvent servir de base aux opérateurs de la vulgarisation pour concevoir des outils techniques et pédagogiques adaptés.

La bibliographie et les liens internet, ainsi que les contacts d'experts locaux et internationaux, sont systématiquement détaillés de manière à ce que le lecteur puisse approfondir le sujet et obtenir des informations par ailleurs.

Les fiches seront illustrées dans la deuxième phase par des photos et dessins adaptés (le draft de texte est assorti de propositions d'illustrations).

[1] BALTHAZAR, E., et al, 2016. *Inventaire des innovations agricoles en Haïti*. Direction de l'innovation – MARNDR Resepag II, 84p.

[2] JEANNITON, J.E., 2017. *Haïti : innovations agricoles clés*. Rapport de Consultation, Direction de l'innovation – MARNDR Resepag II, 138p.

Le plan type des fiches est le suivant :

- **Première page : présentation de l'innovation**
  - Thème et type d'innovation
  - Description succincte de l'innovation, objectifs visés (message clé)
  - Bref historique et situation de la diffusion en Haïti
  - Zones adaptées pour la diffusion
- **Deuxième page : description technique**
  - Description du système / de la technique : description détaillée des itinéraires et spécificités techniques de l'innovation
  - Récapitulatif des besoins en intrants, équipements, main d'œuvre, matériel végétal, etc.
- **Troisième page : atouts et contraintes, informations pratiques**
  - Atouts et contraintes pour l'adoptant
  - Aspects économiques, impacts attendus (sur le rendement, le revenu, la main d'œuvre, etc.) lorsque les données sont disponibles
  - Principaux enjeux pour permettre la diffusion de l'innovation en Haïti
  - Améliorations potentielles identifiées
- **Quatrième page : enjeux et références internationales**
  - Liste des acteurs impliqués dans l'appui conseil, informations pratiques sur les sites de démonstration, les fournisseurs d'intrants, matériel végétal et équipements
  - Leçons apprises d'expériences similaires à l'international

NOTA BENE : on distingue trois grands types d'innovations : innovations systémiques (concernant un système de production), innovations techniques (concernant un itinéraire ou une technique particulière) et innovations variétales (introduction de variétés améliorées).

La légende des couleurs dans les fiches est la suivante :

Illustrations génériques valables pour toutes les fiches

Illustrations spécifiques à chaque fiche

1.1. Innovations systémiques

1.1.1.Les forêts énergétiques

N°	01
Titre	Les forêts énergétiques
Type d'innovation	*Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation* Innovation systémique
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'ensemble d'une forêt énergétique prête à être exploitée (Bayahonde dans les Nippes par exemple)*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> La forêt énergétique permet de produire du bois et du charbon de manière durable, en utilisant des essences forestières localement adaptées, qui poussent et repoussent rapidement ;
1.2 Variantes	> La gestion des forêts énergétiques varie en fonction des essences forestières utilisées et des activités qui y sont associées : agriculture, élevage, apiculture.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> Depuis les années 80, l'exploitation du bois-énergie évolue progressivement de la cueillette à la gestion pluriannuelle de peuplements forestiers ; > Le développement du marché du bois et du charbon en Haïti, en lien avec le désenclavement des zones rurales, est important ; on estime à 7 millions le nombre de sacs de charbon consommés sur Port-au-Prince chaque année, selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2016)[3] > A dire d'experts (MONDE et DESRAVINES cités par BALTHAZAR, 2016)[4], on estime à plusieurs milliers d'hectares les forêts énergétiques en Haïti.
1.4 Facteurs d'adoption	> En raison des aléas climatiques, de la cherté des intrants, de la raréfaction de la main d'œuvre et de prix de vente peu rémunérateurs, les cultures vivrières reculent face à la production de bois et de charbon ; > Pour de nombreux planteurs, il s'agit d'une stratégie de sécurisation et d'épargne face aux aléas climatiques (MOREAU, 2009)[5]. La production de charbon apporte souvent bien plus de revenus que l'agriculture(PNUE, 2016).
1.4 Où en Haïti ?	*cartographie simplifiée d'Haïti avec mise en surbrillance des régions* > Nord-Est, Sud-Est, Nippes, Artibonite, Centre. > Zones de forêts sèche, en milieu aride, sur pentes et piémonts.

[3] PNUE, 2016. *Haïti : Chaînes d'approvisionnement du charbon de bois et du bois de feu dans le Département du Sud*. Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Norvegian Ministry of Foreign Affairs. Port-au-Prince, 56p. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22501/Haiti_Charcoal_report_FR_WEB.pdf?sequence=2&isAllowed=y

[4] BALTHAZAR, E., et al, 2016. *Inventaire des innovations agricoles en Haïti*. Direction de l'innovation – MARNDR Resepag II, Port-au-Prince, 84p. https://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/rapport_final_janvier_2016._innovation_validation_version_de_septembre_2016.pdf

[5] 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*. Rapport de mission d'assistance technique - Projet Renforcement des Capacités pour la Gestion Durable des Terres en Haïti, GEF, Ministère de l'Environnement, PNUD. Port au Prince, 17p. https://haiti-gestion-durable-de-leau.ht/IMG/pdf/moreau_2009.pdf

Page 2 : description technique	
2.1 Description du système	*Illustration : schéma simplifié de chaque étape, accompagné du texte ;* Au préalable : choix du site : ce système est recommandé là où les cultures vivrières sont trop risquées (zones sèches, avec forts aléas climatiques) et/ou trop érosives (pentes sur mornes, piémont) et où le marché de bois/charbon est rémunérateur. La maîtrise foncière du terrain est indispensable. 1. Installation (an 1): en jachère spontanée ou en association avec des cultures vivrières. On peut densifier par semis à la volée, au poquet ou bouturage. Les associations de plusieurs essences sont recommandées. 2. Entretien (an 1 et 2): sarclage et protection des jeunes plants contre la divagation des animaux (caprins) et des feux, taille d'éclaircissage lorsque nécessaire. 3. Valorisation (an 2 - 4) : élevage et apiculture peuvent être pratiqués dès lors que la forêt est installée et que les essences sont fourragères et/ou mellifères (attention, les caprins mangent les jeunes plants et repousses). *Photos: caprins sous forêt, rucher sous forêt* La coupe (émondage ou coupe au ras du sol) pour du bois et/ou du charbon peut être réalisée entre 2 et 5 ans après plantation. Elle peut être sélective. La majorité des essences peuvent être conduites en taillis (rejets de souche). L'émondage doit être pratiqué sur des arbres jeunes. 4. Entretien et valorisation périodiques (>5 ans) : on valorise les rejets de souches et repousses tous les 2 à 5 ans. Les jeunes repousses doivent être protégées de la divagation des animaux et des feux. Le brûlis après coupe est déconseillé (on cherche à conserver un couvert végétal permanent). Attention, les souches peuvent parvenir à épuisement au bout d'un certain nombre de cycles
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : *photos de quelques essences (campêche, bayahonde...)* > Matériel végétal : Cambron (*Acacia farnesiana*), Akasya jòn en créole, Campêche (*Haematoxylum capechianum*) Kanpèch en créole, Bayahonde (*Prosopis sp*) Bayawonn en créole, Neem (*Azadirachta indica*) Nim en créole, Casse (*Cassia sp*) Kasya en créole, Bois blanc (*Simaruba glauca*) Frenn en créole, *Leuceana sp* Lesena en créole. Les essences disponibles localement sont nombreuses et variées. Déjà présentes naturellement, elles sont bien adaptées au climat et aux sols, résistent pour la plupart à la sécheresse. Bon nombre d'entre elles sont fourragères et/ou mellifères. Elles présentent l'avantage d'une capacité de multiplication rapide (certaines sont envahissantes, comme le Neem). > Equipement : matériel de coupe / taille (sécateurs, machettes) > Investissements : éventuellement une clôture et/ou des haies vives pour contrôler la divagation des animaux

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes	> Système simple et demandant peu d'investissements ; > Essences conduites en taillis, résistantes à la sécheresse et peu sensibles aux cyclones ; > Epargne sur pied, avec possibilité de tirer des revenus toute l'année ; > Système pouvant contribuer à une gestion durable des terres et limiter l'érosion grâce à un couvert végétal permanent ; > Possibilité d'associer d'autres productions génératrices de revenus complémentaires : cultures vivrières, apiculture, élevage.	> Nécessité de maîtrise foncière à moyen terme - ce qui favorise l'adoption du système par des propriétaires terriens en plaine et sur les piémonts, mais complique la diffusion sur des terrains communautaires sur les versants; > Nécessaire maîtrise de la divagation des animaux à l'installation et en repousse ; > Caractère envahissant de la plupart des essences utilisées, difficulté potentielle de la remise en culture ou de l'association de cultures ; > Altération potentielle de la biodiversité et érosion potentielle facilitée en raison de la perte du couvert herbacé.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$", encadré spécifique*	> Les estimations de production varient de 300 à 500 sacs de charbon par carreau tous les 2-3 ans (BALTHAZAR, 2016 et JEANNITON, 2017). Cela représente des recettes importantes : en zone rurale, les commerçants achètent le sac entre 150 et 350 Gourdes au planteur (pour le revendre 400-500 Gourdes aux grossistes de Port-au-Prince). Un "sak nomal" équivaut à 50 marmites[6] (PNUE 2016), ou 35 kg (RAKOTOMALALA, 2012). > A cela doivent s'ajouter les revenus des activités associées : apiculture, élevage.	
3.3 Les enjeux	Illustration : dessin sur le choix du planteur entre charbon et agriculture > Sur des sols relativement fertiles en plaine, ce système entre directement en compétition avec la production vivrière, déjà insuffisante en Haïti ; > En revanche, l'installation pérenne de forêts énergétiques sur les versants subissant des défriches - brûlis et de l'érosion, est à encourager, de préférence avec plusieurs essences associées.	
3.4 Les pistes d'amélioration	> Les modalités de gestion (taille, émondage, repousses) et les comptes d'exploitation doivent être étudiés et précisées en fonction des essences forestières associées ; > La transformation en charbon peut être améliorée avec des fours améliorés plus efficients. Le rendement en meule traditionnelle est très faible : 120 à 160 kg de charbon pour 1 tonne de bois. Certains modèles de four amélioré peuvent permettre d'obtenir autour de 400 kg de charbon par tonne de bois.	

[6] Unité de mesure spécifique au marché haïtien : boîtes pouvant contenir 5 livres de grain (environ 2,5 kg) - mais le poids de la marmite de charbon est compris entre 0,5 et 1 kg.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	*Carte simplifiée avec texte qui suit + photo si disponible* > Exemples de sites où l'on peut voir des forêts énergétiques : ▪ Nippes : forêts à Bayahonde et Neem, entre Miragoane et Petit Trou de Nippes ; ▪ Sud Est : forêts à Bayahonde, autour de Bainet ; ▪ Nord-Est : forêts à *Acacia auriculoformis*, à Acul Samedi / sud de Fort-Liberté ; ▪ Artibonite : forêts à Bayahonde, commune d'Ennery, avec l'appui de l'ONG PRODEVA (Association Haïtienne pour la Promotion d'un Développement Autonome) ; ▪ Centre : forêts à Cassia et Leuceana, Commune de Thomonde. > Contacts d'experts (voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) : ▪ Agr. Carl Mondé ▪ Agr. Edouard Desravines ▪ Agr. Ricot Scutt > Semences et boutures : à collecter dans les zones de production auprès de planteurs expérimentés.
4.2 *Et ailleurs qu'en Haïti...?* *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > En République Dominicaine, à la frontière Haïtienne, et dans des conditions similaires de forêt sèche, les essences préférées pour le bois de chauffe et le charbon ont été identifiées (MAY, 2013)[7]. Il s'agit, par ordre de préférence, d'*Acacia scleroxylon, Acacia macracantha, Brya buxifolia, Senna atomaria, Prosopis juliflora* (Bayahonde*), Haematoxylon campechianum (*Campêche*).* > Les critères de choix des planteurs sont : des braises qui durent et qui ne s'éteignent pas facilement, peu ou pas de fumée, peu ou pas d'étincelles, peu de cendres. Les essences sans épines sont préférées pour la manipulation par les charbonniers. La majorité des essences utilisées sont des légumineuses avec forte capacité de repousse (rejets de souche). Leur bonne résilience offre un potentiel en faveur d'une gestion plus durable des ressources de bois énergie (MAY, 2015)[8]. > Des techniques de traitement des repousses pourraient être testées : coupe en laissant seulement deux ou trois tiges, dont l'accroissement serait alors plus vigoureux. L'idée étant de favoriser le retour à une structure forestière, avec des arbres de plus haute taille, un couvert plus fourni et une productivité plus élevée. La durée des cycles de rotation serait un compromis entre les nécessités des planteurs à court terme et les nécessités de régénération de la végétation.

[7] MAY, T., 2013. *Plantas preferidas para leña en la zona de bosque seco de Pedro Santana y Bánica, República Dominicana. Aspectos etnobotánicos y de manejo sustentable*. Ambiente y Desarrollo, 17(33), 71-85. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4549338.pdf

[8] MAY, T., 2015. *Effets contrastés des prélèvements de bois sur la végétation de forêt sèche en zone frontalière dominico-haïtienne : comment les interpréter ?* In Bois et forêts des tropiques, 2015, n° 326 (4), pp 3-13. Universidad Estatal Amazonica, Puyol, 11p. http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/BFT326-3-13

1.1.2. Valorisation des retenues collinaires par pompage

N°	02
Titre	Valorisation des retenues collinaires par pompage (maraîchage, banane)
Type d'innovation	Systémique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'ensemble d'une retenue collinaire et de jardins maraîchers (avec motopompe) sur les pourtours*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Les retenues collinaires peuvent être valorisées en culture irriguée pour du maraîchage et de la banane, grâce à de petites unités de pompage individuelles.
1.2 Variantes	> Toute source d'eau (puits coloniaux au Nord notamment) pouvant être valorisée par pompage.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> Les retenues couvrent en moyenne 0,5 à 1,5 ha et ont une capacité de stockage de 20 000 à 80 000 m^3 d'eau. Elles sont le plus souvent formées par une digue en terre et un déversoir en maçonnerie. Elles ont des usages multiples : irrigation, abreuvement des animaux, pisciculture, gestion de l'eau, usages domestiques. > On compte environ 200 lacs collinaires, construits essentiellement entre les années 1980 et 2000 à l'initiative de plusieurs partenaires (Petits Frères et Sœurs de l'Incarnation (PFI/PSI), Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) en lien avec l'Union Européenne (UE), coopération espagnole, FAO) et, à partir de 2008 via le Programme National des Retenues Collinaires (PNLC, 113 réalisations) (Armand, 2013)[9] ;
1.4 Facteurs d'adoption	> Les systèmes de pompage collectifs des retenues, gérés par des comités de gestion, ont généralement été un échec en raison de difficultés de gestion et d'entretien des équipements. > Avec l'appui de projets, on assiste depuis les années 2010 à l'émergence de prestataires privés (souvent eux-mêmes planteurs) qui investissent dans des pompes de faible capacité et mobiles, pour l'irrigation de cultures maraîchères et de banane. > Actuellement, dans le cadre du Resepag II, des incitations permettent aux planteurs d'acquérir des pompes subventionnées à 90%, par exemple dans le département du Centre avec le Centre d'Etudes et de Coopération Internationale (CECI).
1.4 Où en Haïti ?	*cartographie simplifiée d'Haïti avec mise en surbrillance des régions* > La majorité des lacs collinaires a été réalisée dans le Centre, mais on en trouve également dans le Sud, Sud-est, Grande Anse, Nippes, Artibonite, Nord-est, Nord-ouest.

[9] ARMAND, F., 2013. *Les lacs collinaires : une composante essentielle dans le système de contrôle du processus de tarissement des sources de Saut-d'Eau*. Programme National de Lacs Collinaires (PNLC), présentation à la Journée Portes Ouvertes de PAFHA du 12 Octobre 2013, Port-au-Prince, 26p. https://docplayer.fr/61919673-Programme-national-de-lacs-collinaires-pnlc.html

Page 2 : description technique	
2.1 Description du système	*photo : vue d'ensemble d'une retenue, pompe, tuyaux PVC et parcelles maraîchères* > Au préalable : Il est nécessaire de procéder à la vérification de l'adéquation entre la capacité de stockage en eau de la retenue et les besoins des cultures (en fonction des surfaces et des spéculations), la saison d'irrigation s'étalant généralement de novembre à mars ; > Les parcelles à irriguer doivent être situées à une distance d'au moins 5 m de la retenue (pas de culture directement accolée à la retenue). La distance et le dénivelé entre la pompe et la parcelle doivent être inférieures à la hauteur manométrique totale (HMT) - maximum 100 pieds généralement. *Illustration : schéma parcelle bien positionnée (HMT entre 5 et 10m, parcelle à distance du point d'eau) + pompe et tuyau* > La motopompe doit être positionnée à proximité immédiate du plan d'eau pour limiter la distance d'aspiration ; les tuyaux d'amenée d'eau doivent être adaptés à des eaux chargées de sédiments. L'arrivée d'eau doit être aménagée afin de limiter l'érosion sur la parcelle : buttage et creusement de rigoles suivant les courbes de niveau pour freiner l'écoulement et faciliter l'infiltration.
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : *Dessin/schéma d'une retenue collinaire et des cultures maraîchères irriguées par pompage alentours* > Equipement : motopompe thermique (24,000 à 80,000 Gourdes) ou solaire, tuyaux PVC (environ 200 Gourdes par pied, compter 150 pieds minimum), hose d'aspiration, hose de refoulement, crépine - coût global du paquet : environ 90 000 Gourdes (CHESNEL JEAN, 2017)[10]. Durée de vie : 2 à 5 ans selon les modèles et l'entretien. Il est nécessaire de bien dimensionner la motopompe (puissance, débit, diamètre de sortie) et le tuyau PVC (diamètre, longueur) par rapport aux contraintes du terrain : ▪ hauteur d'aspiration maximale de 20 pieds ; ▪ hauteur manométrique totale (HMT) définie par la somme de la hauteur de la base d'aspiration à la pompe et la hauteur de la pompe à la parcelle, en général 100 pieds maximum ; ▪ les eaux sont souvent chargées en sédiments et exigent un diamètre de tuyau large (> 3 pouces / 75 mm) ; Effectuer régulièrement les vidanges, nettoyer et remplacer les bougies, souffler le filtre à air garantit le fonctionnement optimal du moteur. > Autres intrants: carburant et lubrifiants du moteur

[10] CHESNEL JEAN, J., 2017. *Identification et analyse des paquets techniques*. MARNDR, Projet Resepag II. Port-au-Prince, 43p. https://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/actualisation_des_paquets_techniques.pdf

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Les motopompes individuelles (3 pouces) sont relativement bon marché (24,000 à 80,000 Gourdes selon les modèles) et subventionnées par plusieurs projets ; > L'utilisation individuelle, par le planteur lui-même et sous forme de prestation de service payante, garantit un meilleur niveau d'entretien de l'équipement et permet de s'affranchir des contraintes d'organisation collective pour l'entretien des pompes ; > le système d'irrigation est souple et adaptable à la demande ; les superficies irriguées ont augmenté.	> Les prestataires rencontrent des difficultés pour trouver des pièces de rechange en cas de panne ; > Il n'y a généralement pas de mesures antiérosives et de conservation des sols sur les bassins versants qui alimentent les retenues : on constate une forte sédimentation et l'envasement ainsi que l'enherbement des petites retenues ; > Les eaux chargées en sédiments rendent impossible l'utilisation de système d'irrigation au goutte à goutte à moins de procéder à une filtration préalable coûteuse ; > Le dimensionnement des superficies cultivées, en lien avec les capacités de pompage et la capacité de rétention d'eau des retenues, n'est pas réalisé : les retenues sont donc soit sous-exploitées, soit surexploitées.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Les retenues collinaires représentent des investissements conséquents (plus de 100 000 USD en moyenne selon JEANNITON, 2017). Aucune étude de rentabilité de ces lacs n'est disponible, tenant compte des différentes valorisations (agriculture, pisciculture, élevage, eau à usage domestique, conservation des sols, etc.) ; > Les kits de pompage (motopompe et tuyaux PVC) fournis dans le cadre du Resepag II coûtaient environ 80 à 90,000 Gourdes et sont subventionnés à 90% aux planteurs (source: CECI) ; > La location d'une motopompe coûte 400 HTG par jour - le loueur paye également le carburant (environ 200 Gourdes par litre). Il faut compter en moyenne une journée de 8 heures et 4 gallons d'essence pour irriguer 1 hectare. L'entretien est estimé à 2500 Gourdes mensuelles (CHESNEL JEAN, 2017).	
3.3 Enjeux de la diffusion	> Le dimensionnement du pompage au regard de la disponibilité en eau et des besoins des cultures est un enjeu fort ; > En l'absence d'une instance de gestion collective de la retenue, le pompage individuel fait peser de lourdes menaces sur la durabilité des retenues et du système dans son ensemble : sur-pompage et assèchement précoce des retenues, entretien insuffisant ou inexistant des infrastructures (digues et déversoirs), absence de protection contre l'érosion des bassins versants et envasement, etc.	
3.4 Améliorations potentielles	> Optimiser l'irrigation en termes d'efficience de l'usage de l'eau ; > Amener les usagers et les prestataires de service des motopompes à contribuer à l'entretien des infrastructures, la protection des bassins versants et la gestion collective de l'irrigation.	

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	> Partenaires impliqués : ▪ Fournisseurs de motopompes : à Port-au-Prince, Hinche, Les Cayes : Agrotechnique, Automeca, Murat Excellent, Charles Féquière, Timo multi Services, Agro Services et Jardin Méridional, entre autres. Marques disponibles : Vikyno, Koeler, Honda, Atlas, Robien, entre autres. *Photos de motopompes* ▪ Projets RESEPAG II - antenne projet du CECI à Hinche (retenues collinaires) ; Agr. Johnson MONESTIME (contact : voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Organisations historiquement impliquées sur les retenues collinaires : o Petits Frères et Sœurs de l'Incarnation : B.P. 1594, Port-au-Prince, HAÏTI (W.I.), ou mission à Pandiassou o Mouvement Paysan Papaye : BP 15697 Pétion-Ville - Haïti (+509) 3702-8433 > Exemples de sites où l'on peut voir des retenues collinaires valorisées en maraîchage et banane par pompage : Pandiassou / Hinche, Papaye
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > En Afrique de l'Ouest, depuis le début des années 2000, l'utilisation de motopompes de faible puissance (2,5 cv à 5 cv) pour l'irrigation de parcelles de superficies comprises entre 0,5 et 2 hectares s'est considérablement accrue. L'arrivée sur le marché de motopompes à faible coût en provenance de Chine et le subventionnement de l'irrigation motorisée sont à l'origine de cette ascension en dépit de l'augmentation des prix du carburant (SONOU, 2010)[11]. > Dans la pratique, le renouvellement d'une motopompe se situe après 2 ans à 5 ans de fonctionnement en fonction de l'intensité d'utilisation et de la maintenance. La progression croissante du parc de motopompes a permis d'atténuer la problématique de la disponibilité des pièces détachées, et de nombreux artisans ont été formés. > Cependant, l'irrigation par pompage reste coûteuse : elle représente 40 à 60% du montant total des charges dans les pays sahéliens (mais les sols y sont sableux et donc très drainants). Il est donc dans l'intérêt du planteur de maximiser l'efficience de l'irrigation (minimiser les pertes en eau par ruissellement) pour limiter ses coûts. > Par ailleurs, l'irrigation par pompage en amont des retenues / petits barrages entre souvent en compétition avec l'irrigation gravitaire en aval des barrages en confisquant la ressource en eau. Majoritairement individuelle, elle ne participe pas à la gestion collective du bassin versant ni à l'entretien des infrastructures, ce qui représente une source de conflits entre usagers.

[11] SONOU, M., ADRIC, S., 2010. *Capitalisation d'expériences sur le développement de la petite irrigation privée pour des productions à haute valeur ajoutée en Afrique de l'Ouest*. Practica foundation, 140p. https://www.practica.org/fr/publications/capitalisation-dexperiences-sur-le-developpement-de-la-petite-irrigation-privee-pour-des-productions-haute-valeur-ajoutee-en-afrique-de-louest/

1.1.3.Maîtrise et valorisation de l'eau dans les ravines

N°	03
Titre	Maîtrise et valorisation de l'eau dans les ravines
Type d'innovation	Systémique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'ensemble d'un seuil antiérosif, avec usage domestique de l'eau + mise en valeur Agricole (pépinière)*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Dans les ravines, on recueille les eaux de pluie et de ruissellement par de petits aménagements communautaires ou individuels : les seuils. L'eau ainsi retenue et stockée est utilisée pour des pépinières Agricoles, l'abreuvement des animaux ou la lessive ;
1.2 Variantes	> Le seuil maçonné peut être accompagné d'un bassin de recueil de l'eau en aval et d'un ou plusieurs glacis en amont. Les seuils en gabions ne comportent alors ni bassin, ni glacis. > Les seuils s'intègrent dans une panoplie d'ouvrages de récupération des eaux de pluie qui peuvent être associés : impluviums, pistes, citernes familiales, etc.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> En Haïti, ces techniques s'inspirent de réalisations paysannes comme les seuils en terre construits pour créer des « lagons », zones aplanies créées en fond de talweg utilisées pour la culture du riz. Les seuils en maçonnerie s'inspirent également des petites infrastructures hydrauliques de montagne réalisées par les agriculteurs dans les Cévennes et au Cap Vert (BROCHET, 2012)[12] ; > Plus de 200 seuils ont été construits en Haïti dont 150 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 (BALTHAZAR, 2016)[13].
1.4 Facteurs d'adoption	> La construction de seuils est exclusivement réalisée avec l'appui de projets qui mobilisent la main d'œuvre locale ; les salaires sont appréciés des paysans qui cherchent des revenus à court terme. La dimension des ouvrages et leur viabilité n'exigent pas la mise en place d'instances de gestion collectives (BROCHET, 2012).
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> La majorité des seuils existants ont été réalisés avec le concours Un enfant par la main, dans les régions de Gros Morne, Artibonite / Epin, Plateau Central, Centre / La Borne, Chaîne des Matheux, Artibonite / Salagnac, Nippes. > Toute zone montagneuse, avec des ravines moyennes et souffrant d'une répartition aléatoire des pluies est potentiellement adaptée.

[12] BROCHET, M., LILIN, C., CLOSSY, S., 2012. *Aménagements hydro-agricoles permettant la conservation des eaux et la restauration de la productivité des sols de Gros Morne en Haïti*. In ROOSE, E., et al, 2012. *Lutte Antiérosive : réhabilitation des sols tropicaux et protection contre les pluies exceptionnelles*. Thème 3 : aspects agronomiques de la Gestion conservatoire de l'eau et des sols, IRD Editions - Colloques et séminaires, Marseille, 762p. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-01/010055520.pdf

[13] BALTHAZAR, E., et al, 2016. *Inventaire des innovations agricoles en Haïti*. Direction de l'innovation – MARNDR Resepag II, Port-au-Prince, 84p.

https://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/rapport_final_janvier_2016._innovation_validation_version_de_septembre_2016.pdf

Page 2 : description technique	*L'essentiel du contenu technique de cette fiche provient de la capitalisation de SOS Enfants Sans Frontières sur ses projets à Gros-Morne et Salagnac (GRET et SOS ESF, 2016)[14].*
2.1 Description du système	*Illustration ou photo type d'une ravine avec aménagement seuil + bassin + glacis, avec ses différentes utilisations (femmes faisant la lessive, arrosage de pépinière, abreuvement des animaux)* > Au préalable : l'implication des communautés pour le choix des ravines à traiter à proximité des habitations des bénéficiaires est indispensable. S'en suit un travail d'ingénierie de terrain, avec caractérisation du bassin versant et dimensionnement des ouvrages en lien avec la pluviométrie ; les travaux sont réalisés par un artisan formé et expérimenté, mobilisant la main d'œuvre et les matériaux locaux ; > Caractéristiques du site : ▪ La ravine ne doit pas être située sur des versants affectés par des ravinements intenses et des glissements de terrain actifs. La roche mère doit être à faible profondeur pour permettre l'ancrage du seuil. La longueur de la ravine se situe entre 500 et 2000 mètres, sa largeur au maximum de 20 mètres pour le seuil maçonné. ▪ Pour les ravines plus larges et/ou dont la roche-mère trop profonde empêche l'ancrage d'un seuil maçonné, le seuil en gabions (plus souple et perméable) est indiqué. ▪ La pente doit être comprise entre 5 et 20%. Les pentes plus fortes diminuent le volume d'eau pouvant être retenu en amont des ouvrages et la surface de leur atterrissement. > Le seuil maçonné construit en travers de la ravine est destiné à retenir partiellement l'eau qui s'y écoule lors des pluies et des crues. Il est étanche et permet la formation d'une étendue d'eau en amont qui s'infiltre progressivement dans le sol. Des sédiments charriés par l'eau se déposent en amont du seuil et constituent un sol épais et fertile en fond de ravine : le "fond frais". > Le seuil en gabions (cages de solides fils de fer tressés, contenant des pierres) est adapté à des ravines plus larges et n'est pas étanche (pas de bassin associé). > Un bassin peut être construit en aval du seuil pour stocker de l'eau (usage domestique et/ou Agricole) ; > Un radier (fondation superficielle de type plateforme maçonnée) peut être ajouté en aval du bassin pour éviter les affouillements ; > Le glacis est une surface en béton épousant la pente du versant immédiatement en amont du seuil ou du bassin ; il permet de recueillir de l'eau de pluie et de la déverser dans le bassin en cas de faible pluviométrie.
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : *Illustration : schéma type d'un seuil + bassin + glacis* > Investissements : seuil, bassin, glacis. Durée de vie : environ 30 ans ▪ Ouvrages maçonnés (pierres et sable locales, main d'œuvre comprise, hors coûts d'ingénierie/études) : 5 à 10 000 US$ par seuil, 12 à 15 000 US$ avec bassin. Points d'attention : o En aval de l'ouvrage faire un radier dont la pointe en béton appelée bêche doit rentrer dans le sol à une profondeur de 60cm ; o La distance entre 2 colonnes ne doit pas dépasser 4m ; o Le dosage dans le béton ou mortier ne doit pas être inférieur à 350 kg/m3.

[14] GRET et SOS ESF, 2016. *Aménagement des Bassins versants et sécurisation des productions agricoles en Haïti - Note de capitalisation n°4 : des ouvrages dans les ravines : fonctions, choix des sites, réalisation*. et *Note de capitalisation n°7 Impacts socio-économiques des aménagements de bassins versants sur les exploitations familiales.* Capitalisation réalisée avec le financement de l'Agence Française de Développement. Non publiée en ligne.

	▪ Seuils en gabions : autour de 10 000 US$; ils sont généralement plus larges que les seuils maçonnés et les cages de gabion coûtent cher (importées). > Matériel végétal : plantes de protection en amont (vétiver par exemple)

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Les seuils permettent de freiner le ravinement, de stopper les sédiments et de faciliter l'infiltration d'eau ; > Il s'agit également d'investissements productifs : l'accumulation de sédiments riches en matière organique dans le fond de la ravine traitée et l'infiltration des eaux de ruissellement permet de restaurer la fertilité des fonds frais pour y reconstituer des micro-milieux humides, propices à l'agriculture; > Les bassins et citernes permettent de développer le maraîchage (arrosage de pépinières) ; > Les bassins et citernes améliorent l'accès à l'eau pour usages domestiques et représentent un gain de temps pour les femmes ; > Ce sont des ouvrages résistants aux phénomènes climatiques de forte intensité avec de très faibles besoins d'entretien. Par exemple, des ouvrages de Gros Morne ont résisté au passage de trois cyclones successifs en 2008 (Gustav, Hannah, Ike) et à celui de 2010 (Tomas).	> Le coût de l'investissement et les compétences nécessaires en génie rural sont hors de portée des bénéficiaires sans appui de la part d'un projet ; > Les ouvrages peuvent être menacés par l'insuffisance des mesures de conservation des eaux et des sols du bassin versant (érosion). *Photo : un seuil recouvert par un glissement de terrain suite culture sur pente*
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Le coût unitaire élevé de ces ouvrages est important, mais il faut considérer qu'au moins 45 à 50 % du budget de construction revient directement aux agriculteurs qui ont travaillé sur les chantiers (BALTHAZAR, 2016) ; > L'amélioration du potentiel Agronomique des sols en amont du seuil se traduit par une amélioration des rendements (augmentation d'au moins 20% pour le maïs et 25% pour les pois Congo (GRET et SOS-ESF, 2016), une diminution des risques liés à la sécheresse, ainsi qu'une meilleure maîtrise du calendrier cultural ; > Les effets positifs ne se limitent pas aux parcelles directement concernées par les seuils : le ravinement est limité en aval, les planteurs alentours peuvent bénéficier de l'eau des bassins (GRET et SOS-ESF, 2016).	
3.3 Enjeux de la diffusion	> La réussite passe par des projets "à taille humaine" (équipe et zone d'intervention réduites), et par la forte implication de « maîtres artisans » ("boss") expérimentés ; > L'identification des sites à aménager, la formation d'équipes compétentes et la prise en compte des retours d'expériences demandent de s'inscrire dans des processus plus longs que la durée habituelle d'exécution des projets (GRET et SOS ESF, 2016).	
3.4 Améliorations potentielles	> Les seuils maçonnés et en gabions doivent être complétés par une panoplie de mesures antiérosives sur le bassin versant, à savoir une couverture végétale permanente (vivace ou sous forme de paillis), des haies vives plurispécifiques suivant les courbes de niveau, etc. de manière à limiter au maximum le ruissellement et protéger les ouvrages en aval ; > Contrairement aux ouvrages maçonnés, cette végétalisation du sous bassin versant est techniquement	

	complexe et exige une gestion collective (divagation des animaux, continuité des protections suivant les courbes de niveau, etc.) et des schémas d'aménagement simplifiés à l'échelle du sous bassin versant.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	*Carte simplifiée avec texte qui suit + photos si disponible* > Un Enfant par la Main est une ONG qui s'est illustrée dans la mise en place de seuils en Haïti, notamment sur le plateau de Salagnac (Nippes), à Gros Morne. > Un Enfant par la Main (contact : voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Coord. Marie-Liesse Teyssier ; ▪ Agr. Adrien Jean ; ▪ Ing. Saintil Clossy. > Confréries d'artisans locaux (confrérie de "boss") à Salagnac et Gros Morne (passer par Ing. Saintil Clossy à Un Enfant par la Main) > L'association Zanmi Lasanté Paris (ZLP) a utilisé une démarche similaire dans le Plateau Central à Caye Epin (Centre).
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > Au Cap Vert, pays sahélien insulaire au relief accidenté et à la pluviométrie aléatoire, la lutte antiérosive et le recueil des eaux de pluie et de ruissellement pour des usages domestiques et Agricoles en conditions similaires à Haïti a démarré dans les années 70. > A partir du milieu des années 90, partant du constat des difficultés d'implication des agriculteurs lorsque les objectifs visés se limitent à la préservation de l'environnement ou la lutte antiérosive à moyen voire long terme, la conception des projets de gestion conservatoire de l'eau et des sols (GCES) au Cap-Vert a intégré l'idée que l'intérêt économique à court terme des techniques diffusées conditionne l'implication des agriculteurs (BARRY, 1995)[15]. > Dans le cas des seuils avec bassins, il est important de souligner l'enchaînement d'effets pour les bénéficiaires : *schéma linéaire court terme -> long terme* ▪ Très court terme : salaires sur les chantiers des ouvrages ▪ Court terme : disponibilité en eau (usage domestique et maraîchage) ▪ Moyen terme : amélioration de la fertilité du fond frais, cultures annuelles ▪ Long terme : cultures pérennes (fruitiers, bois)

1.1.4. Apiculture moderne et forêts mellifères

N°	04
Titre	Apiculture moderne et forêts mellifères
Type d'innovation	Systémique

[15] BARRY, O., SMOLIKOWSKI, B., ROOSE, E., 1995. *Un projet de développement innovant au Cap-Vert : le PRODAP*. In Agriculture et développement, n°5 - mars 1995, pp57-68, 12p. http://agritrop.cirad.fr/387514/1/document_387514.pdf

	Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'un rucher en forêt*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> En Haïti, la majorité des ruches exploitées sont « traditionnelles » (tambours) ; l'innovation consiste au passage à des ruches modernes de type Langstoth (à cadre mobile).
1.2 Variantes	> Ruchers mixtes (en transition) : association de ruches traditionnelles (tambours) et modernes (ruches à cadres mobiles)
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> Les ruches à cadre mobile de type Langstroth sont anciennes et connues dans le monde entier ; elles sont encore peu diffusées en Haïti. > En Haïti, le recensement Agricole de 2008-09 dénombrait 6 350 apiculteurs pour 31 700 ruches (soit une moyenne de 5 ruches par apiculteur), dont moins de 15% équipés en ruches modernes (MARNDR, 2010)[16].
1.4 Facteurs d'adoption	> L'apiculture apporte des revenus complémentaires non négligeables pour les planteurs ; > Des associations d'apiculteurs « modernes » dotées d'extracteurs et d'outils de production de miel de qualité contribuent à la diffusion.
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> L'apiculture est pratiquée dans l'ensemble du pays. Les principales zones de production sont le Nord-est, le Centre, les Nippes, le Sud, Grande-Anse et le Sud-Est.

Page 2 : description technique	*Voir vidéo en créole* https://www.youtube.com/watch?v=1ELNjkGj3Cs
2.1 Description du système	*Illustration détaillée avec légende de la ruche à cadres mobiles (voir PATERSON, 2006)* [17] *+ photos de chaque type de ruche (tambour / moderne)* Les ruches à cadres mobiles comportent plusieurs parties. Le corps de ruche, posé sur le plateau (partie basse), constitue le cœur de la colonie (là où la reine pond les œufs). Les abeilles construisent leurs rayons de miel sur les cadres, à partir d'une feuille de cire gaufrée. Posée sur le corps de ruche, une grille empêche la reine d'aller pondre dans les hausses qui sont réservées au miel. Chaque hausse contient des cadres et rayons dans lesquels les abeilles emmagasinent le miel ; lorsque l'apiculteur veut agrandir une ruche il peut ajouter des hausses. Un toit protège la ruche des pluies. Un rucher comporte, en fonction de l'abondance des essences mellifères de la zone, un maximum de 25 ruches. La distance entre deux ruchers doit être de 4 km selon un apiculteur expérimenté dans les Nippes. Le rucher doit être disposé dans un site en partie ombragé, avec une distance minimale entre chaque ruche de 2 à 3 mètres. Les abeilles ont également besoin d'eau (abreuvoirs).

[16] MARNDR, 2010. *Programme de développement de l'Apiculture en Haïti*. Port-au-Prince, 18p. https://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/Texte_APICULTURE_-_MARNDR_2010-3.pdf

[17] PATERSON, P.D., 2008. *L'apiculture*. Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux, 163p. https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1425_PDF_1.pdf

2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : > Investissements : ruche moderne à cadre mobile de type Langstroth (environ 5000 Gourdes l'unité, fabrication en Haïti) > Equipement : matériel de l'apiculteur (enfumoirs, lève cadre, protection, seaux, etc.), matériel d'extraction (extracteur) et récipients de décantation. > Matériel végétal : plantes mellifères (Campêche, Bayahonde, Neem, moringas) pour les essences les plus fréquentes en forêt sèche, manguier et citrus pour les fruitiers) ; > Produits phytosanitaires : à proscrire dans la zone d'activité du rucher ;

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Les ruches à cadre mobiles permettent à l'apiculteur d'effectuer toute une série d'opérations sur les colonies (lutte contre les maladies, inspections, etc.) ; > Elles sont facilement transportables; > Elles permettent l'extraction mécanisée du miel des cadres qui, une fois vidés, peuvent être remis dans les ruches pour une nouvelle production; les abeilles se consacrent alors essentiellement à la production de miel ; > Elles donnent un miel avec beaucoup moins d'impuretés que les ruches traditionnelles (larves, jeunes abeilles, débris et poussières).	> Les ruches modernes sont relativement coûteuses : la qualité et la précision de fabrication des ruches sont essentielles (emboîtement des cadres) ; > il n'y a que quelques artisans qui fournissent les ruches améliorées, ou alors il faut se fournir en République Dominicaine ; > Il est encore difficile d'accéder au crédit pour le développement des activités apicoles.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Pour un investissement équivalent à 5,000 gourdes (auquel on doit ajouter le coût de l'essaim et de la main d'œuvre de montage), le rendement par ruche et par an passe de 0,5 - 2 gallons à 8-12 gallons par an dans les meilleurs cas (BALTHAZAR, 2016) > Dans la pratique, une bonne ruche donne 4-5 gallons par récolte, avec 2 récoltes par an ; le gallon de miel est vendu 2500 Gourdes. > L'investissement dans des ruches modernes ne peut se justifier que si : i) la flore locale et le climat peuvent permettre une récolte abondante, ii) le matériel peut être amorti en moins de 2 saisons - sinon, mieux vaut se tourner vers des solutions moins coûteuses (PATERSON, 2006)	
3.3 Enjeux de la diffusion	> L'apiculture est nécessairement associée à l'Agroforesterie ou au maintien de forêts avec des essences mellifères. Bien qu'Haïti présente l'avantage d'un milieu Agricole faiblement consommateur de pesticides mettant en danger les abeilles, la déforestation, les sécheresses à répétition et le parasitisme (Varroase) sont des menaces réelles sur les populations d'abeilles ; > Les ruches Langstroth ne seront diffusées qu'en levant les contraintes d'accessibilité à cet équipement, qui est encore rare et cher en Haïti, même si quelques artisans en fabriquent ; > Les organisations d'apiculteurs peuvent jouer un rôle clé pour s'équiper en ruches améliorées, en matériel apicole et extracteurs, porter la formation technique et améliorer la commercialisation.	
3.4 Améliorations	> Pour les petits apiculteurs avec de faibles capacités d'investissements, une solution plus accessible que des ruches à cadre mobile importées pourrait être une forme mixte. La ruche mixte est une ruche	

potentielles	commune à rayons fixes sur laquelle on place une hausse à cadres mobiles. Le corps de ruche peut être en paille, en osier ou en bois. Les modèles de ruche plus simples sont amortis plus rapidement.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	*Carte simplifiée avec texte qui suit + photos si disponible* > Quelques zones de production de miel reconnues en Haïti : ▪ Nord : Production d'un excellent miel de citrus ; ▪ Nord-est : Ouanaminthe, la plus grande zone de production nationale ; ▪ Centre : Papaye, qui a déjà exporté du miel vers l'Europe - voir le MPP ; ▪ Nippes : Anse-a-Veau et l'Azile, régions offrant actuellement le plus de dynamisme de reprise - voir l'APEFA ; ▪ Sud : Aquin (avec l'appui du Service Œcuménique d'Entraide), Roche-a-Bateau, Tiburon, Les Anglais et Charbonnière - voir le SOE ; ▪ Grande-Anse : Chambelan, Les Irois et Abricot ▪ Sud-est : Thiotte, Jacmel, Cayes Jacmel, Marigot, régions où prédominent les techniques traditionnelles > Pour des informations complémentaires, s'adresser aux organisations d'apiculteurs et aux ONGs d'appui : Mouvement Paysan Papaye (MPP) dans le Centre, Service œcuménique d'entraide à Vieux Bourg - Aquin, APEFA dans les Nippes, Coopérative de Ouanaminthe dans le Nord-Est. ▪ Quelques contacts d'artisans pour les ruches : o Manuel Roberto (Dominicain) à Léogane: 3665-7812 o Carl Girault à Gressier: 4452-7578 o Pierre Henry Claude à Ouanaminthe Nord Est: 4301-9331

4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > En République Dominicaine, la professionnalisation de l'apiculture est plus avancée. En 2016, on estimait le nombre de ruches à 100 000 (dont plus de 60% modernes) pour plus de 3 500 apiculteurs (25-30 ruches par apiculteur en moyenne), partiellement regroupés dans 38 associations dans le pays (CNC, 2016)[18] ; > Certains font le pari de la "permapiculture" (contraction d'apiculture et de permaculture) (IICA, 2016)[19]. Basée sur le respect des abeilles, une production naturelle, un minimum d'intervention de l'homme, elle vise une réduction significative des coûts d'exploitation tout en enregistrant des augmentations considérables de la production. Les principes de base de la permapiculture sont les suivants: 1) fournir des espaces adéquats pour les abeilles; 2) capturer des essaims dans les zones où les ruchers seront établis; 3) minimiser l'intervention de l'homme; 4) réserver une part significative de miel aux abeilles pour leur survie ; > Un modèle de ruche hexagonale a été mis au point : il imite une ruche naturelle (comme un tronc d'arbre creux). Ses angles plus ouverts que la ruche carrée permettent aux abeilles d'effectuer leurs travaux de nettoyage quotidiens et empêchent les acariens (Varroase) de rester dans les coins où un microclimat facilite leur reproduction. La manipulation de la ruche se limite à une fois par mois.

[18] CNC, 2016. *Manual de Apicultura Básica en República Dominicana*. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal Inc., Cluster Apicola Dominicano, Consejo Nacional de Caompetitividad, 66p. http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Apicultura-B%C3%A1sica.pdf

[19] IICA, 2016. *Manual de permapicultura : por una apicultura sostenible en Republica Dominicana.* Programa de Préstamos al Sector Agropecuario, Agroindustrial y Comercial PRESAAC, Santo Domingo, 28p. http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3014/1/BVE17068931e.pdf

1.1.5. Cacao Agroforestier : régénérations et nouvelles plantations

N°	05
Titre	Le Cacao Agroforestier : régénérations et nouvelles plantations
Type d'innovation	Systémique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'une plantation en Agroforesterie*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Les petits planteurs régénèrent d'anciennes plantations de cacao sur un modèle Agro forestier durable.
1.2 Variantes	> En fonction de l'état de la plantation, les modalités de régénération (réhabilitation et/ou replantation) varient et concernent tout ou partie de la parcelle ; > L'Agroforesterie peut être variée en termes de cultures vivrières et d'essences d'ombrage associées.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> En Haïti, le cacao est cultivé dans des jardins créoles en association avec des arbres de grande taille pour l'ombrage (comme le véritable), des fruitiers (avocatier, manguier, citrus), et des cultures vivrières : igname, manioc, banane, etc. (QUENEHERVE, 2015)[20] > La production nationale est estimée entre 5 000 à 7 500 tonnes produites pour environ 15 000 carreaux de superficie. Le rendement moyen est faible : 300 à 500 kg par carreau (200 à 400 kg par hectare). 80 à 90% des plantations sont anciennes : elles ont de 25 à plus de 50 ans. Environ 20 000 familles rurales de petits planteurs, vivent de la culture du cacao avec moins de 1 carreau (BERTRAND, 2017)[21]. > Depuis 2014, des fédérations de coopératives cacaoyères (Fédération des coopératives cacaoyères du Nord FECCANO, Organisations de producteurs pour le développement de la filière Cacao dans la Grande Anse ODEFCAGA) sont accompagnées par différents partenaires (CRS, AVSF, IITA) dans la régénération des anciennes plantations. En 2016, 600 ha avaient été réhabilités dans la Grand-Anse (CONZETT, 2016)[22].
1.4 Facteurs d'adoption	> Le marché mondial du cacao et en particulier du bio et/ou équitable est favorable au développement de la cacaoculture en Haïti et l'adoption de la fermentation du cacao depuis 2008 a contribué à l'amélioration des prix payés aux planteurs incités à régénérer les anciennes parcelles (CHESNEL JEAN, 2014)[23]. > Un manuel technique a été produit par l'IITA en 2017, s'inspirant de l'expérience de la FECCANO/AVSF et de travaux en Côte d'Ivoire.
1.4 Où en	> Les départements concernés sont la Grande Anse et le Nord avec respectivement 55 et 40% de la

[20] QUENEHERVE, P., et al., 2015. Appui à la revalorisation des filières agricoles café et cacao dans le département de la Grande Anse, Haïti. Cirad, IRD, rapport de mission du 22 au 30 Mai 2015, 39p. http://agritrop.cirad.fr/577157/

[21] BERTRAND, G., 2017. Référentiel technico-économique de réhabilitation/rénovation de parcelles cacaoyères en Haïti. IICA, Port-au-Prince, 41p. https://haiti-ressources-durables.org/Referentiel-technico-economique-de-rehabilitation-renovation-de-parcelles

[22] CONZETT, M., 2016. Potentiel de développement et de commercialisation des filières de cacao bio équitables de la Grand' Anse en HAITI et en GUADELOUPE : une ambition caribéenne et mondiale ! AGED, Point-à-Pitre, 131p https://haiti-gestion-durable-de-leau.ht/Potentiel-de-developpement-et-de-commercialisation-des-filieres-de-cacao-bio

[23] CHESNEL JEAN, J., 2014. La filière Cacao d'Haïti : Un exemple de succès d'échanges Sud-Sud et de partenariat Nord-Sud. Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 9 | 2014, Online since 27 December 2013, connection on 12 October 2018. URL : http://journals.openedition.org/factsreports/2825

Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	production (AVSF, 2015)[24]. On assiste actuellement à l'émergence de petites poches de production dans le Sud, le Sud-Est et les Nippes. > Le cacao peut être planté à une altitude comprise entre 0 et 800 m en Haïti, sur des sols profonds et riches en matière organique. Une pluviométrie minimale de 1200 mm est nécessaire (idéalement comprise entre 1500 et 2000 mm).

Page 2 : description technique		
2.1 Description du système	*Illustrations: photo d'une vielle plantation à réhabiliter / photo d'une plantation réhabilitée* > Au préalable, un diagnostic est réalisé, en phase de production. Le diagnostic s'appuie sur 3 éléments : l'âge de la plantation (20 à 50 ans), la densité de plantation (de 300 à 800 pieds par hectare), et le rendement (200 à 400 kg/ha). Les variétés présentes, le mode de conduite de la parcelle, la hauteur de la couronne des cacaoyers (souvent trop élevée pour les cacaoyers non taillés), l'architecture et le nombre moyen de troncs par cacaoyer, la hauteur moyenne des arbres associés, les pressions parasitaires et les caractéristiques du sol sont également prises en compte. Ce diagnostic conduit à la décision de régénération partielle ou totale via la **réhabilitation et/ou la replantation.**	> Réhabilitation : elle doit être réalisée après la récolte. Les plantes ou les tiges trop âgées et celles présentant un faible potentiel de rendement ainsi qu'un faible niveau de résistance aux maladies et aux ravageurs sont éliminées et remplacées par de jeunes tiges (gourmands sélectionnés), sur lesquelles des opérations de greffage sont effectuées pour activer la production. La clé de la réhabilitation est d'élaguer et d'émonder les essences forestières et les vieux cacaoyers tout en conservant l'ombrage minimum indispensable (2 000 à 5 000 Lux). L'ouverture excessive du milieu forestier risque de fragiliser les cacaoyers auparavant protégés par l'ombrage (QUENEHERVE, 2015). *Illustrations : exemple de taille de restauration et dispositifs de replantation (voir : Conseil Cacao Café, 2016 p 68-69)* > Replantation : elle doit être réalisée en tout début de grande saison des pluies pour minimiser les risques de stress hydriques des jeunes plants. Elle peut venir en complément de la réhabilitation (remplacement des manquants), ou être réalisée par blocs pour remplacer progressivement les vieux plants. Elle est réalisée de manière à conserver, durant la période de croissance des jeunes plants, de vieux cacaoyers encore productifs. En Haïti, on recommande une densité de plantation entre 800 et 1200 pieds à l'hectare. Les nouvelles plantations doivent s'inspirer de l'Agroforesterie avec des blocs de cultures associées, qui assureront progressivement l'ombrage, par exemple : la banane (ombrage provisoire, 2-3 ans), puis le *Gliciridia* (ombrage transitoire, 5 à 6 ans), puis le véritable (ombrage définitif, années suivantes). *Voir les illustrations du guide technique (FHIA, 2004)*[25].

[24] AVSF, 2015. *Un cacao paysan certifié et de qualité en Haïti*. Les expériences innovantes d'AVSF, Projet Procacao, Nogent-sur-Marne, 3p.
https://www.avsf.org/public/posts/1868/fiche_innovation_cacao_haiti_2015_avsf.pdf

[25] FHIA, 2004. *Guía técnica: cultivo de cacao bajo sombra de maderables o frutales*. Fundación hondureña de investigación agrícola, Proyecto UE-Cuencas, La Lima, 23p.
http://www.fhia.org.hn/dowloads/cacao_pdfs/cultivo_de_cacao_bajo_sombra_de_maderables_o_frutales.pdf

2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : *Illustration : dessin/photos des cabosses des 3 variétés (cf CCC, 2015) et des équipements de réhabilitation (cf BRETRAND, 2017)* > Matériel végétal : Principales variétés en Haïti : Criollo, Trinitario, Forastero (CHESNEL JEAN, 2014). Les variétés sont souvent mélangées dans les parcelles, alors que le processus de fermentation varie selon la variété. Toute nouvelle introduction non contrôlée est à proscrire, les vergers étant encore indemnes de maladies cryptogamiques (QUENEHERVE, 2015). La culture du cacao est associée aux cultures vivrières comme l'igname, le manioc, la banane, des légumineuses arbustives (*Gliciridia*), les arbres fruitiers dont l'avocatier et les agrumes, le manguier, ainsi que des forestiers divers (bois véritable notamment). > Engrais : uniquement organiques > Produits phytosanitaires : non > Equipement : tronçonneuses, perches élagueuses, échelles, machettes, sécateurs. Besoin d'une équipe technique formée - une équipe de 4 personnes peut s'occuper de 20 à 25 arbres par jour - certaines parcelles présentant une densité de 400 à 600 arbres forestiers par hectare, qu'il faut réduire à une centaine d'arbres d'ombrage.

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Ces techniques de régénération assurent le développement d'une Agroforesterie locale très favorable à la bonne gestion conservatoire de l'eau et des sols, à la préservation des écosystèmes locaux et de la sécurité alimentaire ; > Ces écosystèmes constituent en Haïti les rares modèles Agricoles viables au niveau économique et environnemental, avec une forte résilience (AVSF, 2015) ; > La régénération est progressive, ce qui assure une transition douce sans pertes majeures de revenus pour les planteurs ; > Les rendements augmentent mécaniquement avec la densification (de 300 à 1 000 plants par hectare) et les cultures associées assurent une diversification des revenus ; > Le greffage permet de commencer à produire après 18 mois contre 3 ans normalement.	> Le contexte écologique reste toutefois vulnérable avec une couverture végétale estimée à moins de 15% en Haïti et une forte déforestation (charbon, brûlis pour des cultures vivrières) ; > La réhabilitation est exigeante en main d'œuvre et en temps, et nécessite des équipements et des équipes formées ; > Les variétés disponibles sont souvent mélangées et les techniques de greffage et de surgreffage restent anecdotiques en Haïti (CONZETT, 2016).
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Les rendements atteignent rapidement 800 kg/ha contre 200 à 400 kg initialement. L'objectif visé est d'atteindre au moins 1 tonne par ha (soit 1 kg par arbre). > Avec de bonnes dispositions techniques, il serait possible de passer de 800 $US /de revenus par Ha à 3 500 $US de revenus par ha et par an en 3 ans (CHESNEL JEAN, 2014). > Les montants des dépenses nécessaires à la régénération d'une parcelle cacaoyère sont souvent très élevés (20 000 à 60 000 Gourdes par hectare en 2016) et ne sont pas toujours à la portée des petits exploitants - essentiellement de la main d'œuvre de taille et contrôle du couvert végétal (BERTRAND, 2017). > Certaines coopératives appliquent « les corvées solidaires » : 30 producteurs vont travailler en même temps sur la parcelle d'un membre du groupement et ainsi de suite (konbit en créole).	
3.3 Enjeux de la	> La régénération ne se poursuivra à grande échelle que si les prix du cacao se stabilisent ou continuent de	

diffusion	croître, en lien notamment avec une bonne maîtrise de la fermentation et l'accès à des marchés rémunérateurs ; > La régénération et la (re)plantation sont exigeantes en main d'œuvre et nécessitent des équipements spécifiques : l'accompagnement des planteurs au niveau financier doit venir encourager les initiatives d'entraide existantes ; > La disponibilité de plantules greffées est un enjeu majeur.
3.4 Améliorations potentielles	> Les plantations Agroforestières de cacao peuvent être certifiées Bio et Equitable, ce qui amène des revenus supplémentaires, comme dans le cas de la FECCANO qui fournit du cacao fermenté bio et équitable à ETHICABLE, pour le marché européen.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	> Partenaires impliqués : ▪ Organisations de producteurs : ○ FECCANO (Nord) ○ ODEFCAGA dans la Grand-Anse ▪ Fournisseurs de plants greffés et appui technique : Ayitika - Jean Chesnel, ferme de Camp-Perrin (contact : voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Organismes d'appui : ○ Catholic Relief Services (CRS) : 81 Route de Delmas, Port-au-Prince 6120, Haïti (3628-1683) ○ Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF) : Jean-Denis Sardou (contact : voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > Au Cameroun ou en Amérique Centrale, des rendements de 900 kg à 1 100 kg de cacao ont été obtenus dans des plantations anciennes réhabilitées (parfois plus de 60 ans), où les cacaoyers sont plantés à une densité de 1 000 plants par hectare, en association avec une centaine d'arbres (70 % fruitiers et 30 % forestiers), et sans fertilisants (JAGORET, 2014) [26]. > Le manuel technique du planteur ivoirien (Conseil Café Cacao - CCC, 2015)[27] comprend une partie "réhabilitation" et "Agroforesterie". Dans ces guides, le CCC a fait le choix de promouvoir les techniques Agroforestières plus durables pour la filière, dans un pays 1er producteur mondial qui a essentiellement développé la monoculture du Cacao par le passé avec des rendements faibles ou stagnants aujourd'hui. Un exemple de replantation en Agroforesterie est recommandé : la plantation de cacao dans des jachères

[26] JAGORET, P., et al., 2014. *Production durable de Cacao : s'inspirer de l'agroforesterie*. Perspective, Cirad. Paris, 4p. https://agritrop.cirad.fr/573379/2/document_573379.pdf

[27] Conseil Café Cacao, 2015. *Manuel du planteur de Cacao en Côte d'Ivoire*. Abidjan, 83p. http://www.conseilcafecacao.ci/docs/2016/MANUEL_DU_PLANTEUR_DE_CACAO_A524315.pdf

	améliorées de 2 à 3 ans de légumineuses arbustives (*Gliciridia sepium*). > Un guide technique existe aussi en espagnol, issu de l'expérience Agroforestière au Honduras (FHIA, 2004)[28].

[28] FHIA, 2004. *Guía técnica: cultivo de cacao bajo sombra de maderables o frutales*. Fundación hondureña de investigación agrícola, Proyecto UE-Cuencas, La Lima, 23p.
http://www.fhia.org.hn/dowloads/cacao_pdfs/cultivo_de_cacao_bajo_sombra_de_maderables_o_frutales.pdf

1.1.6.Les Mutuelles de solidarité (MUSO)

N°	06
Titre	Les Associations de Base de Cotisation et de Prêt (ABCP)
Type d'innovation	*Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation* Innovation systémique
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau* : *groupe de femmes*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Les ABCP sont des groupements de personnes vulnérables qui se connaissent, qui ont les mêmes préoccupations matérielles, qui habitent le même village ou le même quartier et qui décident de cotiser ensemble pour constituer, à l'usage des membres du groupe, un fonds de crédit d'une part, et un fonds de secours (maladie, accident) d'autre part.
1.2 Variantes	> En Haïti les deux formes les plus fréquentes sont les MUSO, Mutuelles de solidarité, et les AVEC, Associations villageoise d'épargne et de crédit (TIPA en créole). > Il existe aussi des Banques communautaires ou villageoises (BC) et les tontines (Sòl en créole).
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> Au cours des années 60 la Banque de crédit Agricole (BAC) a introduit les SAC, Sociétés Agricoles de crédit. Par la suite vers les années 1986, La FINCA a fait la promotion des Banques communautaires (BC). Il a fallu attendre 1997 pour avoir les MUSOs avec toute une série de structures accompagnatrices, les promoteurs (KNFP, KOFIP, IMOFOR, OXFAM, CARE etc.). > Fondé en 1998, le Konsèy national de financement populaire (KNFP) est une association haïtienne regroupant actuellement neuf membres. Il travaille à la promotion et au renforcement du financement populaire en Haïti. Les APCB sont représentés par le KNFP au niveau du comité de la Banque de la République d'Haïti dans la « Stratégie Nationale d'Inclusion financière » ; > Les ABCP sont plus abondantes dans le grand Nord d'Haïti particulièrement dans le Nord Ouest et l'Artibonite. Elles sont cependant présentes dans tous les Départements du pays. Leur nombre a presque atteint 10,000[29] pour plus de 200,000 membres, dont plus de 50% sous forme d'AVEC (TIPA). > La diffusion des ABCP est nationale, tant en milieu rural qu'urbain et actuellement on assiste à l'émergence de MUSOs au niveau de la classe moyenne en Haïti : les banquiers et les policiers dans les villes. Les populations pauvres, dans des zones défavorisées où le crédit bancaire classique n'est pas accessible, restent prioritairement ciblées.
1.4 Facteurs d'adoption	> Les difficultés d'accès au crédit en Haïti expliquent l'engouement pour les ABCP, mieux adaptées que les institutions de microfinance car prenant en considération les besoins de consommation et pas uniquement de production. > La réussite des ABCP repose sur la confiance entre les membres. Ce contrôle social favorise une prise de risque financier que les autres instances de crédit ne peuvent pas prendre. L'autre attrait important est la vie associative encouragée par les ABCP.
1.4 Où en Haïti ?	*cartographie simplifiée d'Haïti* > Les 10 Départements du pays sont concernés.

[29] Présentation KNFP: *Les Associations de Base de Crédit et de Prêt*, ABCP, 11 janvier 2019

<table>
<tr><td>Page 2 : description technique</td><td></td></tr>
<tr><td>2.1 Description du système</td><td>> Les ABCP sont des associations de petite taille ayant entre 10 et 50 membres qui se regroupent pour :
▪ Constituer une cagnotte (cotisations des membres) qui permet de proposer aux membres des crédits (taux d'intérêt de 2% en moyenne) et un fond de secours.
▪ Améliorer le "vivre ensemble" ; il s'agit de se structurer autour de ses propres ressources jusqu'à atteindre un niveau de gouvernance locale (Fédération de MUSOs). C'est ainsi qu'une femme de la Grande Anse a raconté que les femmes de sa MUSO ont pris soin de son enfant malade en son absence.
> Deux formes principales d'ABCP : les MUSO et les AVEC (TIPA)</td></tr>
<tr><td></td><td>MUSO
> Les MUSO sont gérées par leurs membres, selon des règles qui se doivent d'être très strictes et formalisées afin d'éviter toute dérive. Leur fonctionnement repose sur l'utilisation de trois caisses de couleur :
▪ la caisse verte est destinée à l'octroi des crédits aux membres de la MUSO,
▪ la caisse rouge est destinée au fonds de secours,
▪ la caisse bleue est utilisée pour recevoir d'éventuels financements externes.
> La caisse verte et la caisse rouge sont alimentées par les cotisations des membres de la MUSO dont les montants sont décidés d'un commun accord. Elles peuvent aussi recevoir les flux en provenance de la caisse bleue.
> Les crédits octroyés sont assortis d'un taux d'intérêt modéré (2%) qui permet une progression constante des capacités du système. Au début de l'installation du MUSO le taux de remboursement peut démarrer à 3% pour baisser ensuite à 2%. Dans les milieux ruraux il peut atteindre jusqu'à 1% en période de sécheresse et de catastrophe naturelle.</td><td>AVEC (TIPA)
> Les AVEC n'ont que 2 caisses (crédit et fonds de secours).
> Chaque année le reliquat de l'exercice est réparti entre les membres.
> Actuellement en Haïti les AVEC sont plus nombreux que les MUSO.</td></tr>
<tr><td>2.2 Besoins en intrants et équipements</td><td>Photo d'un kit ?
> Les outils de gestion sont constitués de :
▪ 3 caisses ;
▪ 5 cahiers pour tenir les comptes (2 cahiers pour la caisse rouge, un pour chacune des 2 autres caisses, un cahier pour les procès verbaux de réunion) ;
▪ les carnets et les fiches individuelles des membres ;
> Pour le kit complet, préparé, rodé et vendu au niveau du KNFP, il faut payer 6 000 à 7 000 gourdes. Dans le groupement, des femmes (lettrées) sont désignées / élues pour assurer la gestion.</td></tr>
</table>

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes	> Le système permet l'autofinancement de communautés vulnérables ; > Les bénéficiaires, principalement des femmes, développent des activités génératrices de revenus ; > Les APCB contribuent à structurer le milieu social, et participent à l'éducation (alphabétisation, éducation financière, vie associative) ; > Ces groupes peuvent constituer une garantie collective auprès des institutions de micro finance (cash collatéral). Par exemple, des MUSOs ont obtenu des prêts de la SOCOLAVIM, une caisse d'épargne dans l'Artibonite. > Ceci amène à l'inclusion des groupes de solidarité dans la gouvernance financière à un niveau régional;	> Les groupes sont petits et la capacité d'épargne est faible ; il faut généralement attendre les 5 premières années avant que l'offre de crédit soit supérieure à la demande ; > Les conditions économiques des participants, surtout en milieu rural, sont précaires ; > Le niveau d'éducation est faible et les quelques personnes alphabétisées assurent de façon quasi permanente la gestion du groupe (écrire et lire dans les cahiers), ce qui fragilise la démocratie dans le groupe ; > Les crédits proposés sont généralement d'un montant très modeste (entre 3 000 et 4 000 gourdes) n'offrant pas d'opportunités de développer des activités d'envergure.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$", encadré spécifique*	> Les groupes sont petits et les prêts aux membres ne sont pas toujours substantiels surtout en milieu rural. Les femmes la plupart du temps s'adonnent à des petits commerces qui arrivent difficilement à changer leur condition de vie mais ils assurent leur survie dans le milieu ; > Le volume de crédit octroyé par les ABCP en Haïti pour l'exercice 2017 – 2018 dépasse 1 milliards de gourdes soit environ 13,4 millions de dollars américains (KNFP, 2019), dont 67% à destination de femmes. Soit une moyenne de 100 000 Gourdes par ABCP.	
3.3 Les enjeux	> Le milieu rural haïtien est vieillissant avec l'exode des jeunes ; il faut encourager la mise en place de groupes de jeunes qui assurent la relève, comme à Limonade avec un groupe de jeunes artisans et petits métiers et à Saint Michel de l'Atalaye avec un groupe de jeunes en transformation de produits Agricoles et petits commerces. > L'enjeu pour les bénéficiaires est de sortir de la vulnérabilité et de passer le gap des petites activités génératrices de revenus pour créer des micro ou petites entreprises ayant accès aux institutions de micro finance.	
3.4 Les pistes d'amélioration	> La Fédération de MUSO (Exemple Gros Mornes), et affiliation des MUSO à des entités financières plus grandes au niveau des sections communales, sont autant de pistes visant à donner plus de visibilité aux ABCP ; > Les MUSOs pourraient être des outils intéressants pour développer une protection sociale : assurance maladie, assurance vie et assurance vieillesse.	

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	> Il existe un itinéraire de formation testé, amélioré, disponible depuis plus de 15 ans, à la disposition des MUSO. Une institution a même été mise sur pied pour encadrer les groupes : IMOFOR[30], Institut mobile de formation qui travaille dans tout le pays pour assister les groupes sur le terrain ; > Les outils de gestion sont également disponibles au niveau du KNFP (contact : Lionel Feuristin: voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication)) ; > Il y a également un groupe de professionnels (avec KNFP comme leader); > Il existe en plus un guide en créole complet et élaboré sur les MUSO et autres groupes d'épargne et de crédit (ce guide n'a pas encore été distribué);
4.2 *Et ailleurs qu'en Haïti...?* *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > La SIDI, Solidarité internationale de développement et des investissements, en France, a jugé qu'en matière de structuration, Haïti est plus avancé que les pays africains où les ABCP sont utilisées d'après Lionel Fleuristin, Responsable du KNFP/OXFAM. > Exemple du Sénégal où est né le mouvement des MUSO : depuis plusieurs années l'UGPM, Union des regroupements paysans de Méckhé au Sénégal, est impliquée dans le financement du développement. L'association est composée uniquement d'animateurs bénévoles. A partir de 1995, cette association a suscité la naissance de structures de financement adaptées, les mutuelles de solidarité, dans plus de 80 villages environnants. Par la suite, fin 2000, ces structures et quelques personnes ressources de Méckhé ont décidé de créer une CREC (Caisse rurale d'épargne et de crédit). Il s'en est suivi le développement de 88 caisses d'épargne et de crédit de base regroupant 4 700 membres dont 3 500 femmes et ayant mobilisé plus de 92 millions de FCFA (environ 12 millions de Gourdes) d'épargne[31].

1.2. Innovations techniques

[30] http://www.knfp.org/IMOFOR.htm

[31] http://www.fongs.sn/spip.php?article82, http://www.fdh.org, http://www.Upadi-agri.org

1.2.1.Lutte intégrée contre le scolyte du caféier

N°	07
Titre	Lutte contre le scolyte du caféier
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'une plantation de café avec pièges*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Le contrôle intégré du scolyte du caféier (CIS) consiste à lutter contre le scolyte en associant des bonnes pratiques d'entretien et de récolte au piégeage des insectes.
1.2 Variantes	> Il existe plusieurs types de pièges, avec des degrés d'efficacité variables.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> En Haïti, le café est produit dans des « jardins créoles », avec de nombreuses cultures associées (igname, banane, fruitiers, sucrin, etc.). Le rendement moyen est faible (200 à 350 kg par hectare), les caféiers sont vieillissants et la production et les exportations en constante diminution depuis les années 80, en lien avec l'évolution du marché mais aussi l'incidence de la rouille du caféier et du scolyte (INCAH, 2015)[32] ; > Un des fléaux du café est le scolyte de la baie du caféier (*Hypothenemus hampei*), un insecte qui se multiplie dans les baies et fait diminuer le rendement et la qualité ; > Depuis les années 2005, grâce à la vulgarisation du piégeage associé à de bonnes pratiques culturales, l'Institut national du café haïtien (INCAH), l'Institut interaméricain pour la coopération Agricole (IICA) et le Centre de coopération internationale de recherche Agronomique pour le développement (CIRAD), avec le concours d'ONGs comme Interaide, ont réussi à faire baisser le taux d'infestation (INCAH, 2015) ; > Les efforts déployés entre 2010 et 2015 par le MARNDR et les ONGs à travers les projets ont été arrêtés tandis que dans certaines zones du pays comme la Grande-Anse les ravages causés par le scolyte sont encore significatifs. Une coopérative de Grande-Anse recevait 50% de baies "scolytées" en 2014-2015 (QUENEHERVE, 2015)[33]. Dans d'autres zones, des experts avancent un taux d'infestation maîtrisé à 5%.
1.4 Facteurs d'adoption	> L'adoption dépend pour grande partie des opérations de sensibilisation et de distribution/subvention de pièges et diffuseurs, via les coopératives, dans le cadre de projets.
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> Zones de production du café : il est cultivé dans les 10 départements, en particulier le Sud-Est (Thiotte/Belle Anse et une partie du massif de la Selle), Grande-Anse (Beaumont, Pestel, Corail, Roseaux, Jérémie), le Bas Plateau Central (Baptiste/Savanette), le Nord (Plaisance, Pilate, Dondon), le Nord-est (Valière, Carice). La production de l'Artibonite avec celles des Cahos et Marmelade sont en déclin, tandis que la production du Nord-Ouest est marginale.

Page 2 : description	

[32] INCAH, 2015. *Document état des lieux de la filière café d'Haïti - décembre 2015*. Port-au-Prince, 31p.http://www.incah-haiti.gouv.ht/realisations

[33] QUENEHERVE, P., et al., 2015. *Appui à la revalorisation des filières agricoles café et cacao dans le département de la Grande Anse, Haïti*. Cirad, IRD, rapport de mission du 22 au 30 Mai 2015, 39p. http://agritrop.cirad.fr/577157/

technique	
2.1 Description du système	*Illustrations* *Photos du scolyte sur baies de caféier et graines récoltées infestées + schéma cycle scolyte :* > Le scolyte du café (*Hypothenemus hampei*) est un insecte parasite des graines de café : il cause des pertes de plus de 15% (chute prématurée de fruits, baisse de rendement) et peut infester 40% des cerises avec une perte de qualité (INCAH, 2015). > La femelle adulte de ce petit coléoptère (2 mm) perce la baie de café, y dépose ses œufs, puis les larves qui en émergent se nourrissent de la graine. La quasi-totalité de son cycle biologique (28-35 jours au total) se déroule à l'intérieur de la baie de café, sauf la recherche de nouveaux fruits hôtes par les femelles colonisatrices (DUFOUR, 2015)[34]. > Le contrôle intégré du scolyte (CIS) comprend trois composantes : ▪ **<u>le piégeage</u>** des femelles colonisatrices via des pièges de type BROCAP® ou artisanal en période de récolte et jusqu'à ce que tous les scolytes émergent des baies résiduelles (environ 4 mois au total) ; Le piège fonctionne avec un attractif. Il permet de capturer les scolytes au cours de leur vol de migration. On dispose au minimum 24 pièges par carreau (BROCAP), jusqu'à 32 pièges par carreau (piège artisanal) - un piège a un rayon d'action de 12 mètres maximum. *Schéma simplifié du dispositif sur une plantation (vue de haut sur la plantation, pièges en quinconce, rayon de 12m autour de chaque piège)* Il est important d'entretenir les pièges régulièrement (7-15 jours : nettoyage, enlèvement des scolytes morts, etc.). Le diffuseur doit être changé au bout de 2 mois (deux diffuseurs par campagne et par piège). ▪ **<u>la "récolte sanitaire"</u>** : il s'agit d'éliminer les fruits hôtes restant sur la plantation. D'abord les baies précoces en tout début de récolte, ensuite les baies résiduelles (sur les branches et tombées au sol) après la récolte (août à avril) et avant la fructification suivante ; ▪ **<u>les bonnes pratiques culturales</u>** : la taille de formation des caféiers, la régulation de l'ombrage et le nettoyage des parcelles améliorent les performances des techniques précédentes. > la lutte biologique avec des lâchers de parasitoïdes a été pratiquée en Haïti avec l'installation de laboratoires, mais elle est considérée par certains auteurs comme coûteuse et peu efficace (il est nécessaire de lâcher des dizaines de milliers de parasitoïdes par hectare pour réduire significativement les infestations de scolytes) (DUFOUR, 2015) et les laboratoires haïtiens ont stoppé leur fabrication.
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Illustration : photos / dessins techniques du piège BROCAP et de pièges artisanaux* > Pièges : de 1 à 3 USD par piège ▪ Le piège BROCAP prend la forme d'une bouteille renversée, accrochée à 1,20 mètre du sol. Dans la partie supérieure, on trouve 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

[34] DUFOUR, B., 2015. *Étude du cas : BROCAP, piège à scolytes des baies du caféier en République Dominicaine*. CIRAD, chantier innovation-impact. UPR Bioagresseurs - analyse et maîtrise du risque, Montpellier, 97p. http://www.cirad.fr/content/download/11474/134751/version/1/file/Fiche-Brocap.pdf

	transparent, rempli au 1/4 d'eau savonneuse. Durée de vie : 4 ans. ▪ Des pièges artisanaux s'inspirant du piège Brocap ont aussi été expérimentés, avec une efficacité relative de 70 % minimum par rapport au BROCAP (ELICHIRI, 2005)[35] > Diffuseur d'attractif (2 par piège) : le mélange attractif est composé d'éthanol et de méthanol (proportion : 1 pour 1), qui reproduisent les composés volatiles émis par les baies de café mures (kairomones). On y ajoute un colorant pour éviter toute ingestion accidentelle.

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Le piégeage est une innovation technique simple à fabriquer et à utiliser, et qui ne bouleverse pas le calendrier Agricole, avec peu de demande en main d'œuvre en dehors de l'entretien régulier des pièges (bi-mensuel) ; > Les pièges BROCAP ont prouvé leur efficacité : dans les caféières sous ombrage avec des variétés à port haut, il est possible de réduire les infestations de scolytes de plus de 90 % par rapport aux parcelles témoins. La récolte sanitaire et le piégeage sont responsables de plus de 70 % de la réduction (DUFOUR, 2010)[36]. > Des pièges artisanaux, relativement efficaces (de l'ordre de 70 % à 90 % de celle du BROCAP) peuvent être réalisés par les producteurs (ELICHIRI, 2005) ; > La lutte intégrée est compatible avec une conduite biologique des plantations, et donne de meilleurs résultats que les traitements chimiques qui sont coûteux et peu efficaces comme cela a été prouvé en République Dominicaine.	> Le coût et la disponibilité des pièges BROCAP ont pu être un frein en particulier pour les petits planteurs ; > le suivi et l'entretien régulier des pièges font souvent défaut, ce qui compromet les résultats du piégeage ; > L'ensemble des bonnes pratiques recommandées dans le CIS (taille de formation, d'entretien) sont peu pratiquées par les planteurs ayant de très faibles récoltes de café sur des parcelles vieillissantes avec des cultures associées, car l'effort de main d'œuvre est jugé trop important au regard de la production obtenue (DUFOUR, 2015) et des fluctuations de prix.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Le coût d'équipement d'un hectare en pièges artisanaux était estimé à 1 500 HTG en 2005, contre près de 6 000 HTG pour le BROCAP ; l'attractif seul valait 375 HTG par hectare. (ELICHIRI, 2005). Les coûts actuels ne sont pas connus. > En 2005, avec un prix du café à 32 HTG par livre et un rendement moyen de 530 livres à l'hectare, l'achat de l'équipement nécessaire pour la protection d'une caféière d'un hectare est rentable et amorti après une récolte dès que les pertes dues au scolyte sont réduites à 20% environ (ELICHIRI, 2005).	
3.3 Enjeux de la	> Le Scolyte est considéré comme le ravageur le plus dommageable du café et l'un des plus répandus au	

[35] ELICHIRI, P., 2005. *Dossier : pièges artisanaux à scolyte*. Programme de relance de la culture caféière dans les Cahos en Haïti, InterAide, 18p.
http://www.interaide.org/pratiques/sites/default/files/cafe_cahos_fiche_technique_pieges_artisanaux_scolyte_2005.pdf

[36] DUFOUR, B., 2010. *Maîtriser le scolyte du caféier*. Fiche d'information du CIRAD, Montpellier, 2p. https://www.cirad.fr/content/download/4798/44874/version/2/.../F02+B+Dufour.pdf

diffusion	monde, grâce à sa capacité d'adaptation aux diverses conditions Agro écologiques et au rythme de fructification du café. L'éradication du scolyte étant quasi impossible, la lutte permanente est donc indispensable (DUFOUR, 2013)[37] ; > Un suivi régulier au niveau des coopératives caféières permettrait d'orienter les campagnes de piégeage; > L'absence de rémunération suffisante pour la qualité du café non infesté peut démotiver les producteurs qui voudraient s'engager dans le CIS. La lutte intégrée va de pair avec la régénération ou le renouvellement du verger caféier, avec des variétés résistantes à la rouille notamment.
3.4 Améliorations potentielles	> Au niveau sanitaire, de nombreuses autres menaces pèsent sur les caféières, en particulier dans les plantations anciennes qui sont soit trop ombragées (pourridiés), soit clairsemées et se voient colonisées par les cultures vivrières (banane, igname), qui ont favorisé des infestations de nématodes et des maladies racinaires (Rosellinia et Nectria notamment). Les rats causent également 20 à 30% de dégâts sur les récoltes. > La lutte contre le scolyte doit donc faire partie intégrante d'un dispositif de lutte phytosanitaire plus large, englobant l'ensemble des maladies et ravageurs, en particulier la rouille et les rats.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	INCAH : Institut National du Café Haïtien ▪ Site web : http://www.incah-Haïti.gouv.ht ; ▪ Adresse : Damien, route national #1, MARNDR Port-au-Prince Ouest 1441 Haïti ▪ Mail : incah@incah-Haïti.gouv.ht / Tel : 2228-3070 Unions de coopératives caféières : ▪ RECOCARNO (Nord) ▪ UCOCAB (Plateau Central - Baptiste) ▪ COOPCAB (Sud Est -Thiotte) ▪ APCAB (Sud Est -Thiotte) ▪ UCOCAPEB (Grande-Anse - Pestel) ▪ RECARB (Grande-Anse - Beaumont) ▪ RECOCAS (Sud - Cayes) Contacts d'experts : (voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Agr. Bonheur (Nord) ▪ Levoy Wilsino (Sud-Est)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > En République Dominicaine, le piège et son diffuseur ont été promus et distribués par CODOCAFÉ auprès des producteurs de tout le pays. Les actions de l'institution ont largement influencé l'adoption du piégeage, grâce aux formations et au suivi apporté aux producteurs. L'institution a déployé à plusieurs reprises des programmes nationaux de piégeage consistant à organiser des formations gratuites et accessibles à tout caféiculteur intéressé et à distribuer des pièges et/ou de diffuseurs gratuitement. Les producteurs fabriquent aussi leurs pièges artisanaux et évoquent la disponibilité limitée du diffuseur qui peut freiner l'adoption. Un autre aspect préoccupant est la qualité du mélange attractif élaboré et distribué

[37] DUFOUR, B., 2013. *Le scolyte des baies du caféier, Hypothenemus hampei (Ferrari), présent en Martinique*. In Cahiers Agricoles, vol. 22, n°6, novembre-décembre 2013, pp575-578. Montpellier, 4p. http://agritrop.cirad.fr/571732/

	dans le pays, qui nécessite un contrôle (DUFOUR, 2015). > En Martinique, le scolyte du caféier a été signalé pour la première fois en 2012 et on craint son arrivée en Guadeloupe. La lutte biologique par des parasitoïdes étant considérée comme peu efficace, une récolte sanitaire stricte associée au piégeage et à une taille sévère pour éliminer les floraisons précoces est recommandée (DUFOUR, 2013).

1.2.2.Lutte intégrée pour contrôler le charançon de la patate douce

N°	08
Titre	Lutte intégrée contre le charançon de la patate douce
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'un plant / d'une patate douce saine / atteinte par le charançon*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Le charançon "*Cylas formicarius*" ("Ti Yogann" en créole) est le principal ravageur de la patate douce en Haïti et dans le monde ; il provoque des dégâts au champ et au magasin. > Pour lutter contre ce charançon, il faut associer plusieurs pratiques : la sélection et le traitement insecticide des boutures, le piégeage des charançons mâles au champ, et les bonnes pratiques culturales. On parle de lutte "intégrée".
1.2 Variantes	> N/A
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> La culture de la patate douce est stratégique pour la sécurité alimentaire en Haïti : elle est produite par environ 30% des cultivateurs et représente environ 39 000 carreaux (50 000 hectares) et 130 000 tonnes récoltées (MARDNR, 2017)[38]. Jusqu'en 2005, les récoltes avaient été en grande partie dégradées par le charançon "Ti Yogann" (50 à 97% de la récolte) et beaucoup de cultivateurs avaient abandonné la culture. > Dans les pays où sévit le charançon, la lutte chimique a vite montré ses limites (DIBI, 2015)[39]. En Haïti, la lutte intégrée a été diffusée à partir de 2005 via le Programme Spécial de Sécurité Alimentaire (PSSA) mis en œuvre par le MARNDR avec l'appui technique de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). 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 dans les départements de l'Artibonite, de l'Ouest et du Sud, avec plus de 2000 producteurs et 1800 carreaux (2300 hectares) touchés dans cinq départements (BALTHAZAR, 2016). > Cette innovation fait partie des paquets techniques promus par le Projet de transfert de technologie aux agriculteurs (PTTA) qui laisse place au Programme d'Innovation Technologique en agriculture et Agroforesterie (PITAG), et le Projet de renforcement des services publics Agricoles (RESEPAG).
1.4 Facteurs d'adoption	> La lutte intégrée contre le charançon de la patate douce requiert l'usage d'intrants, dont la disponibilité et le coût peut poser un problème pour les producteurs. Le PNSA fournissait ces intrants sous la forme de prêts remboursables à la récolte, aux comités de groupements et aux associations de producteurs partenaires. > Les intrants nécessaires étaient fournis sous forme de prêts remboursables à la récolte, aux comités de groupements et aux associations de producteurs partenaires du PNSA (BALTHAZAR, 2016) ; le PITAG et RESEPAG utilisent un système de voucher permettant aux agriculteurs intégrant le

[38] MARNDR, 2017. *Résultats des enquêtes nationales de la production agricole pour l'année 2016*. Port-au-Prince, 31p. http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/wp-content/uploads/2018/09/Rapport-ENPA-2016_VF-1.pdf

[39] DIBI, K., et al., 2015. *Techniques culturales de la patate douce : Manuel de formation des agents de développement et des producteurs.* CNRA, Hellen Keller International. Appui à la promotion de la Patate Douce à Chair Orange / Projet Change en Côte d'Ivoire. Abidjan, 55p. http://www.sweetpotatoknowledge.org/wp-content/uploads/2017/05/Manuel-de-formation-sur-la-patate-douce-1.pdf

	programme d'acheter les intrants nécessaires.
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> L'ensemble du territoire haïtien est concerné ; Le département de l'Artibonite vient en première position avec 30 % de la production, suivi ensuite par les départements de l'Ouest, du Nord-Ouest, Grande-Anse et du Nord qui contribuaient respectivement à 26 %, 10 %, 9 % et 8 % de la production en 2016 (MARNDR 2017) > La Patate douce est cultivée toute l'année. Elle s'adapte à une grande variété de conditions Agroécologiques et de sols. Elle est en particulier relativement résistante à la sécheresse et tolère des sols pauvres.

Page 2 : description technique	Sources bibliographiques : (ST DIC 2018)[40], (MARNDR, 2005)[41], (PIP 2011)[42], (DIBI, 2015)	
2.1 Description du système	**Identifier et connaître le charançon** > Comment reconnaître le charançon "*Cylas formicarius*" ? *photo charançon, photo patate douce infestée,* L'adulte mesure 6 à 8 mm et est de couleur bleu – noir avec le thorax, les antennes et les pattes rougeâtres. Il peut voler, sa durée de vie est de 3 mois. On le trouve dans la patate douce et dans les plantes du genre Ipomea. > Quel est son cycle de vie ? *dessin du cycle du charançon* Après l'accouplement, la femelle pond ses œufs (250 par femelle) dans une cavité creusée dans la tige ou directement dans le tubercule. Les larves issues des œufs causent des dégâts dans les tubercules en creusant de nombreuses galeries. Le cycle dure au total 60 jours. Au champ, deux générations peuvent se succéder sur une même culture en place pendant 4 mois. Un temps chaud et sec favorise les attaques : les charançons accèdent plus facilement aux tubercules quand le sol est craquelé, et leur cycle s'accélère.	**La lutte intégrée vise à : 1) réduire les possibilités d'infestation et 2) piéger les charançons.** > Les nouvelles plantations doivent être situées le plus loin possible (plus de 500 m de distance) des lieux de récolte et de stockage de l'année précédente. > Rotation culturale : ne pas replanter de patate douce dans un terrain infesté pendant au moins un an. > L'utilisation de variétés précoces et à enracinement profond est recommandée ; > Traitement chimique : avant plantation, on trempe les boutures 2 à 3 minutes dans un insecticide (principe actif lambda cyhalothrine : Karaté, Latrin) pour éliminer les œufs de charançon. Dosage : 1 bouchon de Karaté pour 4 gallons d'eau. Attention, la toxicité est élevée pour l'homme est les autres mammifères, et fortement élevée pour les organismes d'eau douce, ainsi que pour les abeilles. L'usager doit bien se protéger au moment de l'utilisation (gants, masque) et ne pas manger avant de s'être soigneusement lavé les mains. Ne pas laisser les contenants près des cours d'eau. *Illustration : dosage insecticide + trempage dans un demi bidon coupé dans la longueur + protections gants, masque* > Dès la plantation et jusqu'à la fin de la récolte, on installe des pièges à attractif sexuel (phéromone) pour capturer les charançons mâles. Il faut au moins 5 pièges par carreau (4 pièges par hectare), que l'on déplace tous les 8 jours à l'intérieur du champ - ce qui permet d'inspecter et d'entretenir les pièges.

[40] ST DIC, I., 2018. *Caractérisation agro-morphologique de cinq (5) variétés de patate douce (locales et introduites) (Ipomoea batatas L.) à Meriken, localité de la quatrième section communale de la commune de Saint-Marc*. Mémoire de fin d'études, FAMV. Port-au-Prince, 67p.

[41] MARNDR, 2005. *Bon jan teknik pou fè patat*. PSSA, MARNDR/FAO, 2p. https://haiti-gestion-durable-de-leau.ht/IMG/pdf/avsf_kek_chteknikpoukonsevasyonteakdloakdevlopmanagrik.pdf

[42] PIP, 2011. *Guide de bonnes pratiques phytosanitaires pour la patate douce (Ipomea batatas) en pays ACP*. COLEACP, Bruxelles, 56p. https://www.ecofog.gf/giec/doc_num.php?explnum_id=487

	> Comment évaluer le niveau d'infestation ? *Dessin feuilles jaunies et tubercule infesté, sol craquelé.* La présence de nombreux charançons dans le feuillage indique généralement un grand nombre d'individus dans la racine. Les plants infestés présentent un jaunissement des feuilles, surtout en cas de très forte attaque. Un temps chaud et sec est favorable aux infestations car c'est à ce moment que les craquelures dans les sols sont plus importantes (les charançons accèdent plus facilement aux tubercules) et que le cycle du ravageur est le plus rapide.	L'attractif est efficace pendant 6 à 8 semaines. Un contrôle et nettoyage régulier (chaque semaine) des pièges est nécessaire pour éviter la décomposition des insectes capturés, qui altérerait l'odeur de l'attractif. *Illustration : disposition des pièges dans un champ (photo ou dessin)* > Le buttage et le binage 1 mois après la plantation diminuent les risques en évitant de mettre les tubercules en contact avec l'air. > Dans une parcelle infestée, la récolte doit se faire dès la maturation, sinon les rendements ne seront pas satisfaisants et les racines tubéreuses se conserveront mal. > Après la récolte, tous les résidus végétaux doivent être enlevés et brûlés.
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : > Matériel végétal : les variétés à enracinement profond, moins exposées aux infestations : ti savyen, ti miami. Choisir des boutures de tête sur des plantations encore jeunes (60 jours maximum). La partie apicale des lianes est en général moins infectée par les œufs et les larves des charançons. Eviter les portions de lianes âgées vers la base des plants (ST DIC, 2018). Privilégier des boutures provenant de champs indemnes de charançon et éloignés du site de plantation. Les boutures doivent être coupées et transplantées par temps frais (matin ou soir). Chaque bouture doit mesurer environ 30-40 cm et compter 4 à 5 nœuds. *Illustration : bouture de patate douce* > Engrais : de préférence organique : une fertilisation azotée trop importante favorise la croissance du feuillage au détriment des tubercules. > Pièges : 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 (de préférence non odorant). ▪ Principe de fonctionnement : attirés par la phéromone, les mâles tombent dans le liquide. ▪ Densité de piégeage : compter 5 pièges par carreau ou 4 pièges par hectare. > Récipients contenant le mélange (eau + insecticide), pour le trempage des boutures de patates douce. *illustration piège / fiche technique MARNDR, 2005* > Produits phytosanitaires : ▪ insecticide pour le traitement des boutures : karaté, basudine (karaté : compter 1 flacon de 250 ml pour 0,25 ha, dosage : 1 bouchon pour 4 gallons d'eau). ▪ phéromones : attractif pour le piégeage des charançons (durée : 6 à 8 semaines), compter 2 à 3 attractifs par piège.	

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau*	> L'ensemble du paquet technique est relativement simple et peu coûteux, sous réserve de la disponibilité en insecticides et	> la principale difficulté réside dans le respect des recommandations de rotations et d'espacement des cultures, en particulier dans les régions où la patate douce est cultivée toute l'année ;

simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"	d'attractifs ;	> de même, il est difficile de trouver des boutures indemnes et provenant de sites éloignés ; > l'entretien régulier, la densité de piégeage et le déplacement des pièges sont souvent insuffisants ; > l'utilisation de l'insecticide se fait trop souvent sans protection de l'usager, et les dosages ne sont pas suffisamment respectés.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Le coût du traitement est relativement faible (de l'ordre de 2500 Gourdes (USD 30) par carreau) mais l'offre de produits de traitement sur le marché local est inégale selon les zones de production. > Selon BALTHAZAR (2016), les résultats sont probants : le rendement à l'hectare varie de 6 à 15 tonnes de matière brute dans les parcelles où le paquet technique est appliqué contre 2 à 4 tonnes dans les parcelles conduites "traditionnellement".	
3.3 Enjeux de la diffusion	> La disponibilité des produits (en particulier de l'attractif) est un enjeu majeur de diffusion de l'innovation ; les planteurs doivent souvent s'approvisionner à Port-au-Prince ou en République Dominicaine (BALTHAZAR, 2016) > Le prix de la patate douce a chuté ces dernières années (BALTHAZAR, 2016), décourageant les planteurs d'appliquer le paquet technique.	
3.4 Améliorations potentielles	> La lutte contre le charançon est une nécessité dans toutes les Antilles françaises depuis les infestations des années 2000 (DENON, 2007)[43]. En France, il n'existe aucun insecticide homologué sur patate douce en raison de leur dangerosité. > La lutte biologique pourrait compléter le paquet technique. Les nématodes entomopathogènes semblent être les organismes ayant le plus grand potentiel pour le contrôle de Cylas formicarius - en le parasitant (DIBI, 2015). En Guadeloupe, l'INRA travaille sur la lutte biologique avec des nématodes parasites du charançon. Deux souches de *Steinernema carpocapsae (Nematoda: Steiner-nematidae) et d'Heterorhabditis bacteriophora (Nematoda : Heterorhabditidae*) peuvent être utilisées (MAULEO, non daté)[44]. Une forme possible de diffusion est de placer des chenilles infestées de nématodes dans les pièges à phéromones attractives du charançon (transfaire.antilles.inra.fr)[45].	

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	Contacts : (voir annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Garry Augustin (MARDNR/Resepag) : garryaugustin@yahoo.fr, 3631-9277

[43] DENON, D., et al, 2007. *Un charançon menace la patate douce aux Antilles*. INRA, 1p. http://transfaire.antilles.inra.fr/IMG/pdf/Poster.pdf

[44] MAULEO, H., non daté. *Les nématodes entomopathogenes Steinernematidae et Heterorhabditidae*. INRA, Guadeloupe, 31p.http://ephytia.inra.fr/files/hypp/GenNemaentomo.pdf

[45] http://transfaire.antilles.inra.fr/spip.php?article61=

	▪ Ricot Scutt (MARDNR) ▪ Romain Exilien (FAMV) ▪ Agr. Johnson Monestime (CECI) Programmes avec vouchers sur paquet technique de la patate douce ▪ PITAG (coordonnées à préciser) ▪ RESEPAG (coordonnées à préciser)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > Un guide de bonnes pratiques de lutte phytosanitaire a été élaboré par le COLEACP/PIP pour les pays ACP (PIP, 2011). En Côte d'Ivoire, le CNRA a élaboré un guide de la culture de la patate douce incluant des recommandations sur la lutte contre le charançon (DIBI, 2015). Si la recherche a démontré que le piégeage en masse avec des pièges à phéromones sexuelles est un moyen de lutte efficace contre le charançon, il existe d'autres pratiques complémentaires originales : ▪ Au Kenya, lors de la préparation du sol, les planteurs ajoutent de grandes quantités de jeunes feuilles de Lantana camara (présent en Haïti, bonbonyen en créole). Cela permet d'améliorer la teneur du sol en substances organiques et fait en même temps office de répulsif aux charançons de la patate douce (PIP, 2011) ▪ Dans plusieurs pays, des paillages en plastique ou en paille de riz permettent de réduire les dégâts des charançons. La surface du sol doit être recouverte dès la fin de la plantation et cette couverture doit être maintenue jusqu'à la récolte. Cette couverture permet non seulement de retenir l'humidité du sol, mais également d'empêcher l'accès du charançon aux racines par les craquelures du sol (PIP, 2011) ▪ À Cuba, la phéromone sexuelle est souvent utilisée simultanément à une application du champignon *Beauveria bassiana*. Le champignon est appliqué sur la surface du sol sous le piège à phéromones sexuelles ou vaporisé sur le feuillage autour du piège. Les charançons attirés par la phéromone sexuelle seront infectés par le champignon et mourront quelques jours après. Cette technique fonctionne en conditions suffisamment humides pour que le champignon survive (PIP, 2011) ▪ En Côte d'Ivoire, la cendre de bois (insectifuge) est utilisée en remplacement de l'insecticide chimique pour traiter les boutures (STATHERS, 2013)[46].

[46] Stathers, T., et al.,2013. *Tout ce que vous avez toujours voulu savoir à propos de la patate douce: Atteindre les agents du changement, manuel de formation des formateur* (FdF) 4: Production et gestion de la patate douce; Gestion des ravageurs et des maladies de la patate douce Centre International de la Pomme de Terre, Nairobi, Kenya. vol. 4. http://cipotato.org/site/publicationspdf/006249.pdf

1.2.3.Renforcement de la résistance de la banane plantain au sigatoka noir

N°	09
Titre	Lutte contre le champignon noir (Sigatoka) et les nématodes de la banane
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'une plantation de banane*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Adoption de bonnes pratiques culturales pour renforcer la capacité de résistance de la banane face au champignon sigatoka noir (cercosporiose) et aux nématodes.
1.2 Variantes	> Une alternative biologique relativement efficace existe (remplacement du nématicide par des produits naturels).
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> D'après l'Atlas Agricole d'Haïti, réalisé en 2009, environ 80,000 carreaux de terre sont emblavés en banane plantain et Cavendish dans le pays. La banane plantain est un aliment de base pour la population, avec une consommation moyenne annuelle de 20 à 60 kg par habitant et par an (CIRAD, 1999). > Jusque dans les années 2010, le développement de monocultures intensives en plaine permettait de donner une récolte correcte. Depuis, la recrudescence de maladies et ravageurs (nématodes, charançon et sigatoka) a anéanti les efforts de nombreux planteurs. > En effet, la forte densité de plantation pratiquée par les planteurs (3.300 à 4.400 pieds/ha dans l'Arcahaie - BALTHAZAR, 2016) crée des conditions d'humidité qui favorisent la croissance et la multiplication de sigatoka noir (*Microspharella fijiensis*). Par ailleurs, l'insuffisance de la fertilisation fragilise les plants qui résistent mal aux maladies, et l'organisation peu structurée des plantations (non réalisées en ligne) rend difficile le contrôle et l'entretien des parcelles. > À la suite d'essais peu concluants de traitements fongicides pour maîtriser le champignon (non rentables car 10 à 25 traitements nécessaires par an), un itinéraire technique basé sur les bonnes pratiques Agricoles a été mis au point avec l'appui du Centre International de Recherche Agricole pour le Développement (CIRAD) dans le cadre du Projet de réhabilitation des périmètres irrigués de la plaine de l'Arcahaie (PREPIPA) au début des années 2000. Depuis, 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 sa mise en œuvre. > Entre 7 000 et 8 000 ha ont ainsi été touchés par le paquet technique de lutte contre la Sigatoka noire (Patrice Charles, communication personnelle 2016). Plus de 800 planteurs de banane ont été directement touchés par ces formations et l'itinéraire technique proposé a été adopté par la majorité d'entre eux. Le taux d'adoption du paquet technique dans son ensemble est encore faible à dires d'experts.
1.4 Facteurs d'adoption	> Les pratiques culturales en bananeraie intensive favorisaient les maladies et ravageurs. L'adoption du paquet technique est apparue nécessaire au maintien d'une production satisfaisante de banane en plaine.
1.4 Où en Haïti ? cartographie simplifiée d'Haïti	Toutes les plaines d'Haïti avec une production intensive de banane : Les plaines de l'Arcahaie et de Cabaret, Léogane, Grand-Goave et Petit-Goave dans l'Ouest ; Jérémie dans la Grande Anse ; Jean Rabel dans le Nord-Ouest ; Belladère au Centre ; Marigot dans le Sud est ; Camp Perrin dans le Sud ;

Page 2 : description technique	Sources bibliographiques : (BALTHAZAR, 2016) (IT2, non daté)[47]
2.1 Description du système	*Illustrations : photos / dessins de chaque étape.* *Ajouter un encadré décrivant le cycle du sigatoka* Le principe général de l'itinéraire technique : des bananiers en bonne santé, recevant un apport d'engrais régulier et équilibré, résisteront plus facilement au développement de la maladie. > Réduction de la densité de plantation à 1600-1800 plants/ha, ce qui réduit l'humidité favorable à la propagation du champignon. > Etablissement de la parcelle en lignes (distance de plantation : 2.5 m X 2.5m). Cette disposition permettra de mieux contrôler la parcelle et facilitera le suivi. > Traitement des rejets en pratiquant le parage et le pralinage dans une boue argileuse. ▪ Traitement chimique : on ajoute à la boue un nématicide : Vidate/Oxamyl 240. Il faut 100 ml de ce produit pour traiter 400 plants. Tremper les plants 10 à 15 minutes dans le mélange et planter 24 heures après ; ▪ Traitement biologique : traitement à l'eau chaude (non bouillante) principalement contre les œufs des nématodes. Pour tester l'eau car elle ne doit pas être trop chaude les paysans/annes utilisent une bougie en cire. Trempée dans l'eau la bougie doit seulement changer de forme et non fondre complètement. > Fertilisation ▪ Fertilisation organique autant que possible (10 tonnes par ha) ▪ Apport fractionné d'azote sous forme de NH4 : ½ livre par plant en deux apports (à 1,5 et 2,5 mois). ▪ Apport fractionné de chlorate de potassium (muriate) en 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 relativement chère. Il existe sur le marché une formule spéciale qui a donné de bons résultats (20-7-25). > Entretien : désherbage, sélection de rejets et effeuillage pour les feuilles sèches et contaminées durant tout le cycle de la plantation. Les feuilles sèches sont laissées au sol car la sigatoka ne se propage pas dans le sol. ▪ Lorsque seule la cercosporiose jaune est présente, effectuer un coupe-feuille régulier (hebdomadaire) et ciblé sur les parties nécrosées quand elles représentent moins de 20% de la surface de la feuille ; au-delà, supprimer la feuille entière. Pour la cercosporiose noire, il faut couper entièrement les feuilles portant des nécroses, quel que soit le taux d'infestation. ▪ Pour conserver un nombre de feuilles saines suffisant à la récolte, il faut être précis dans les opérations pouvant réduire la surface foliaire (dégagement, récolte des pieds voisins). L'objectif est de maintenir 1 feuille fonctionnelle, sans nécroses, par main à la récolte avec un minimum de 6 feuilles. En dessous, le risque de maturation avancée du régime est élevé. > Arrosage chaque 15 à 18 jours dans les conditions de la plaine de l'Arcahaie où les sols sont argileux. > Associations et rotations : ▪ Association en début de plantation : haricot, épinard, papaye, calalou (ochra), tomate, aubergine et

[47] IT2, non daté. *Contrôle des cercosporioses du bananier*, Banane de Guadeloupe et de Martinique, 4p. http://www.it2.fr/wp-content/uploads/2018/07/Fiche-1-Cercosporiose-V2.pdf

	pois inconnu (vigna) sont utilisés à travers le pays. ▪ Rotation après 3 récoltes : ananas, maraîchage, canne à sucre, etc.
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : > Matériel végétal : rejets sains de banane > Engrais : organique (fumier, compost) non contaminé (nématodes, charançons, etc.) et idéalement terreau stérile pour la pépinière > Produits phytosanitaires : ▪ Vidate/Oxamyl : il s'agit d'un insecticide extrêmement toxique et dangereux tant pour le manipulateur que pour l'environnement. Des équipements de protection et un lavage des mains après usage et avant de manger / boire sont indispensables. Voir la fiche du fabricant.[48] ▪ Alternative : eau chaude et produits naturels > Equipement : ▪ équipement classique du cultivateur de banane + protections (gants jetables, combinaison, masques) en cas de manipulation des traitements > Main d'œuvre : il n'y a pas de l'estimation disponible, mais il est certain que le paquet technique accroît de manière importante la main d'œuvre nécessaire, en particulier pour l'effeuillage régulier.

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Le rythme d'émission foliaire augmente. Une nouvelle feuille est produite chaque 8 jours au lieu de chaque 21 jours. > Le rendement peut passer de 10 T/ha à 15 T/ha, jusqu'à 30-40 t/ha dans les meilleures parcelles, grâce à une augmentation du poids des régimes produits et à l'augmentation du nombre de mains et du poids des doigts (BALTHAZAR, 2016) > Le cycle de production est allongé: 3 récoltes contre 1 auparavant > En dehors du muriate, les intrants utilisés sont disponibles chez les fournisseurs d'intrants	> L'itinéraire technique comprend des insecticides très dangereux pour la santé et l'environnement, alors que les planteurs ne sont pas suffisamment protégés, formés, et il n'existe pas de traitement des contenants usagés de ces produits. > L'effeuillage demande un effort de main d'œuvre important
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Le rendement a plus que doublé, et une plantation permet de faire 3 récoltes contre 2 auparavant. Dans la plaine de l'Arcahaie, certains planteurs ont vu leur rendement passer de 15 à 40 t/ha mais les données manquent pour confirmer cette tendance.	
3.3 Enjeux de la diffusion	> La technique n'a d'intérêt que si les rejets utilisés pour la plantation sont sains - idéalement issus de PIF (plants issus de fragmentation des tiges). > L'utilisation des pesticides doit être réalisée dans les meilleures conditions possibles : formation des	

[48] http://www.dupont.ca/content/dam/dupont/tools-tactics/crop/canada-etiquette-fiche-signaletique/documents/cp_PSD-69_Vydate_L_130000000046_20170418_MSDS_F.pdf

	planteurs, respect des dosages et des périodes d'application, équipements de protection, traitement des déchets.
3.4 Améliorations potentielles	> Aucune amélioration notoire de la productivité et de la durabilité des plantations ne pouvait être obtenue sans l'assainissement des parcelles (LESCOT, 2012)[49], réalisable par voie biologique (jachères améliorées, rotations de cultures, associations) et mécanique (arrachage / destruction des rejets potentiellement contaminés), et via un dispositif de lutte contre la contamination par l'eau des parcelles voisines (RISEDE, 2010)[50] > L'irrigation par goutte à goutte réduit l'humidité et les conditions de propagation du champignon

[49] LESCOT, T., 2012. *Rapport intermédiaire du projet Plantura*. Cirad, Montpellier, 38p. https://agritrop.cirad.fr/566451/1/document_566451.pdf

[50] RISEDE, J.M., 2010. *Protection intégrée contre les nématodes du bananier : enseignements tirés de l'étude de cas des Antilles françaises*. De la théorie à la pratique - Étude de cas sur la banane – Guide N° 4. CIRAD, Endure network.eu, 8p. http://agritrop.cirad.fr/561151/

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	Contacts : (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Patrice Charles, Jean-Yves Bénèche (Arcahaie) ▪ Carvil Ophny Nicolas (FAMV) Une fiche technique en créole a été réalisée (AVSF, 2003)[51]
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > Les fongicides utilisées en conventionnel par aspersion foliaire (souvent par avion) dans les grandes plantations de nombreux pays sont très accessibles mais rencontrent des problèmes de résistances et sont dommageables pour la santé et l'environnement. Le développement de la banane biologique notamment en République Dominicaine, en Equateur, au Honduras ou au Costa Rica montre que des alternatives au conventionnel existent dans des conditions similaires à Haïti et sont prometteuses. En 2015, la République dominicaine comptait environ 12 000 hectares de bananes biologiques et en a exporté plus de 240 000 tonnes. (FAO, 2017)[52]. Pourtant, le sigatoka y faisait des ravages depuis son introduction en 1996. > En production biologique, la lutte contre le sigatoka passe essentiellement par les bonnes pratiques décrites dans cette fiche, mais aussi par des cultivas résistants. Des cultivars présentant des niveaux de résistance appréciables ont été obtenus, par exemple par la Fondation hondurienne pour la recherche Agricole (FHIA - www.fhia.org.hn)[53], des clones tétraploïdes ayant les caractéristiques de la banane (FHIA 01, FHIA 02, FHIA 18, FHIA 23), de la banane plantain (FHIA 21, FHIA 20) et les bananes à cuire (FHIA 03, FHIA 25). En partie adoptées en République Dominicaine (1/4 de la surface est plantée en FHIA 21 en 2011 (www.promusa.org)[54]) pour leurs hauts rendements, même si le goût et la forme sont moins appréciés que les variétés locales. Il existe en République Dominicaine des clones traditionnellement cultivés avec des niveaux de tolérance importants dans les zones climatiques relativement sèches (Macho por Hembra, Azua) (CESPEDES, 2008)[55] > Dans plusieurs pays, la recherche a également travaillé sur des alternatives aux fongicides : ▪ Plusieurs biofongicides à base d'huiles essentielles ont été testées avec succès, notamment au Costa Rica avec des extraits de *Momordica charantia y Senna reticulata* (CESPEDES, 2008), en Côte d'Ivoire avec des extraits de *Ocimum gratissimum* (KASSI, 2014)[56]. ▪ Le chitosane ("quitosano"), polysaccharide issu de la chitine (constituant majeur des carapaces de crustacés), a la propriété d'activer les défenses naturelles du bananier (AYALA, 2014)[57] ; il existe une version commercialisée par une firme espagnole (www.plandak.com)[58]

[51] MARNDR, 2005. *Kilti Bannann.* PSSA, MARNDR/FAO, 2p. https://haiti-gestion-durable-de-leau.ht/IMG/pdf/avsf_kek_chteknikpoukonsevasyonteakdloakdevlopmanagrik.pdf

[52] FAO, 2017. *Production de banane biologique en République Dominicaine.* Forum mondial de la banane, 3p. http://www.fao.org/3/a-i6838f.pdf

[53] http://www.fhia.org.hn/htdocs/banano_y_platano.html

[54] http://www.promusa.org/blogpost103-Lessons-from-introducing-FHIA-21

[55] CESPEDES, C., 2008. *Distribución, epidemiología y manejo de la Sigatoka Negra en la República Dominicana*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 76 p. http://190.167.99.25/digital/sigatoka_negra_idiaf.pdf

[56] KASSI, F., et al., 2014. *Action du fongicide naturel NECO contre la Mycosphaerella fijiensis Morelet chez le bananier plantain (AAB) en Côte d'Ivoire.* Journal of Applied Biosciences 75:6183– 6191. Abidjan, 11p. https://www.researchgate.net/publication/261512179_Action_du_fongicide_naturel_NECO_contre_la_cercosporiose_noire_Mycosphaerella_fijiensis_Morelet_chez_le_bananier_plantain_AAB_en_Cote_d'Ivoire

	> Pour la lutte contre les nématodes, le CIRAD a travaillé à des méthodes de lutte alternatives à la lutte chimique à base d'organophosphorés qui a causé de terribles dégâts dans les Antilles françaises (contamination durable des sols et de la population). Ce système consiste principalement à réduire les populations de nématodes en éliminant les bananiers sur lesquels les nématodes se nourrissent et en ralentissant leur croissance lorsque les bananiers sont réintroduits. La parcelle est mise en jachère pendant 1 à 2 ans, avec au préalable la destruction des plants et rejets (herbicide injecté dans les souches + destruction mécanique) et l'installation d'une plante de couverture non-hôte) ; la banane est ensuite replantée avec des vitroplants sains. Quatorze ans après son lancement, la combinaison d'une jachère, ou une rotation des cultures, et de vitroplants a conduit à une réduction de 90% de la quantité de nématicides utilisée (RISEDE, 2010)[59]

[57] AYALA, A., 2014. *Evaluación de la actividad antifúngica del quitosano contra el hongo mycosphaerella fijiensis morelet que produce la sigatoka negra que ataca el plátano*. Revista Iberoamericana de Polímeros. Volumen 15(6). Diciembre de 2014. Venezuela, 27p. http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/NOV14/ayala.pdf

[58] http://www.sas-agri.com/content/uploads/2018/03/banadak_eng.x40832.pdf

[59] http://www.promusa.org/ (système de gestion intégrée des nématodes)

1.2.4.Minisett Igname

N°	10
Titre	Production de semenceaux d'igname : mini et macrosets
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'une plantation d'igname*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> La technique dite des "minisets" permet de démultiplier les semenceaux d'igname : à partir d'un tubercule, on obtient plusieurs dizaines de semenceaux.
1.2 Variantes	> On peut faire varier la taille des sets (mini, moyenne, grosse) en fonction de l'objectif de production. > Les minisets (50 g) visent la démultiplication des semenceaux et exigent deux saisons de culture avant de produire des tubercules commercialisables, ils sont surtout pratiqués par des producteurs de semenceaux spécialisés ; > Les « méso et macrosets » (250 à 1000 g) permettent d'obtenir des tubercules plus gros et plus résistants au moment de la plantation. Ils sont commercialisables au bout de 8 mois et peuvent également faire face à la sécheresse.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> L'igname (*Dioscorea sp*) est cultivée en Haïti sur une superficie estimée à 46 500 carreaux (près de 60 000 hectares), avec un rendement moyen compris entre 4 et 10 tonnes par carreau (3 à 7 tonnes par hectare) (MARNDR, 2018)[60]. Les principales variétés cultivées en Haïti sont : l'igname guinée (*Dioscorea rotundata*), l'igname jaune (*Dioscorea cayenensis Lam.*) et l'igname rurale (*Dioscorea alata*) (BOYER, 2016)[61]. > La technique traditionnelle de multiplication de semences présente deux inconvénients majeurs : elle ne permet de reproduire qu'un nombre quasi identique de tubercules et 30 à 45% de la production doit être réservée comme semences. De plus, les maladies des plants mères se transmettent aux semenceaux (insectes, parasites, champignons) (BOYER, 2016). Les plants représentent 30 à 40% des coûts de production (BOYER, 2016) (MARNDR, 2018) ; > L'introduction de la technique des minisets au cours des années 90 répondait principalement aux problèmes de la disponibilité, du coût élevé des semenceaux et de la transmission des maladies ; > La technique a été mise au point au Nigéria par le National Rootcrop Research Intitut Umudike (NRCRI)[62] au cours des années 60-70 et consistait à produire des semenceaux en utilisant des fragments de 25 à 50 grammes - "minisets", traités chimiquement. Cependant, dans le contexte haïtien, les paysans ont fait évoluer l'innovation des années 90 aux années 2010, principalement par l'augmentation de la taille des fragments, et la mise au point de traitements biologiques (BOYER, 2013) ; > La diffusion de la technique a contribué à la forte augmentation de la production nationale, de 235 000 tonnes en 2008 à plus de 400 000 tonnes en 2017 (données FAOSTAT), essentiellement grâce à l'augmentation de la superficie cultivée.

[60] MARNDR, 2018. *Plan d'action du programme de développement de l'igname*. DDAGA. Version provisoire, 62p.

[61] BOYER, J., TEMPLE, L., 2016. *Transition écologique d'un modèle d'innovation : la production de semences d'ignames en Haïti*. ISTE OpenScience. UMR Innovation, CIRAD. Montpellier, 19p. http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=583801

[62] https://nrcri.gov.ng/

1.4 Facteurs d'adoption	> Les minisets sont essentiellement produits par quelques producteurs semenciers, qui fournissent à la demande divers projets et bailleurs. Les meso et macrosets ont été largement diffusés et adoptés, du fait qu'ils réduisent considérablement le coût des semenceaux et permettent donc à plus de producteurs de se lancer dans l'igname. > Par ailleurs, l'igname est devenue en quelques années le 3ème produit Agricole en valeur (FAOSTAT). Il existe un marché local important pour l'igname, ainsi que des possibilités d'exportation.
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> Les principaux bassins de production sont la Grande-Anse, Pilate, la Vallée de Jacmel, Plaisance et Salagnac, la Grand-Anse Nord, et le Nord-Ouest. Le taux d'adoption de la technique est estimé à 37% au niveau de la zone Plaisance-Camcoq (Camp Coq), 76% au niveau de la Vallée-de-Jacmel et 85% au niveau de Salagnac (BOYER, 2016). > Les zones humides de montagne conviennent mieux. L'igname est cultivée soit en champ ouvert intensif, soit en systèmes Agroforestiers.

Page 2 : description technique	Sources bibliographiques : (BOYER, 2013)[63], (BOYER, 2016) Vidéos web: https://www.youtube.com/watch?v=wD2kiOYA33E
2.1 Description du système	*Illustrations : photos / dessins de chaque étape.* > Choix des tubercules : après la récolte de consommation, on choisit des tubercules sains. La dormance doit être levée : les yeux (bourgeons) doivent être visibles (si ce n'est pas le cas, on attend 15 à 22 jours la levée de la dormance). > Fragmentation des tubercules : on découpe un tubercule sain (le tubercule "mère"), préalablement lavé avec de l'eau, en trois parties (tête, milieu, queue) puis chaque partie en multiples fragments. Chaque fragment doit avoir une part d'épiderme et des yeux. Le poids dépend de l'utilisation recherchée : ▪ fragments miniset pour la démultiplication : 50 g ; on obtiendra après un cycle végétatif de petits tubercules qui serviront de semenceaux pour la production ; ▪ fragments meso ou macroset pour la production : les fragments de 250-300 g (mesoset) à 500-1500 g (macroset) sont directement utilisés comme semenceaux pour la production. > Traitement des fragments : chimique ou biologique (certains producteurs utilisent les deux en fonction de la disponibilité des produits)Le trempage dure 3 à 5 minutes : ▪ traitement chimique : on traite avec des insecticides (lutte contre les nématodes) et des fongicides (champignons : anthracnose). ▪ traitement biologique : mélange artisanal d'oranges amères, de cendre, de chaux et de sève de banane. > Séchage : 1 à 2 jours sous ombrage (le yam guinée est plus sensible à l'exposition au soleil que le yam jaune) ; > Mise en germoir : les fragments sont rangés par strates entre des couches de sciure de bois, dans des paniers de germination. Il est conseillé de regrouper les fragments en fonction de leur origine (tête, milieu ou queue du tubercule mère). On les arrose régulièrement. Après la germination (22 à30 j), ils peuvent être

[63] BOYER, J., TEMPLE, L., SCUTT, R., 2013. *Etude de cas : La technique Minisett en Haïti, une innovation coconstruite entre chercheurs et producteurs dans le respect des conditions locales et des enjeux agro-écologiques*. Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 9 | 2014. URL : http://factsreports.revues.org/2779

	transplantés dans les champs. > Plantation : les fragments sont disposés dans des buttes (1 m par 1 m, à 60 cm de profondeur) enrichies en matière organique (fumier, compost). Compter 5 à 6 minisets ou 2 à 3 mesosets par butte. > Les minisets donneront de petits tubercules (200 à 1000 g) à la récolte, qui seront utilisés comme semenceaux pour une nouvelle plantation. Les mesosets et macrosets donneront des tubercules moyens et homogènes, commercialisables.
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : > Matériel végétal : En Haïti, l'igname est produite à partir de quatre espèces principales : *Dioscorea alata* (yanm riral, yanm franse), *Dioscorea trifida* (yanm kouchkouch ou yanm sèl Martinique), *Dioscorea rotundata* (yanm ginen), *Dioscorea cayenensis* (yanm jòn, yanm toutan /var. kasius pousyè). Les deux dernières espèces sont les plus commercialisées. *photo des différentes variétés* > Engrais : organique (fumier, compost). > Produits phytosanitaires : ▪ insecticides chimiques : Exemple de mélange : 3 cuillères de vidate + 2 cuillères de rydomil pour 1 gallon d'eau. Le trempage dure 3 à 5 minutes en fonction de la taille des sets ; ▪ bio-pesticides à produire soi même : pour 1 gallon d'eau, 2 oranges amères découpées (peau incluse), 2 poignées de cendre, 2 poignées de chaux, 1 petit verre de sève de banane. > Equipement : ▪ matériel de récolte et de découpe des ignames ; ▪ matériel de trempage : on peut utiliser un 1/2 drum de 25 gallons qui peut recevoir 40 mesosets à la fois. Il est très important d'utiliser des protections adéquates pour manipuler les produits phytosanitaires (gants, masques, etc.). > Investissements : ▪ Espace de séchage propre et ombragé ; ▪ germoir : planches ombragées

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> la technique des minisets permet d'améliorer très largement la multiplication de l'igname, avec un ratio de 30 à 40 tubercules obtenus à partir d'un tubercule mère, contre 1 à 5 en semence traditionnelle ; > la qualité des semenceaux est meilleure, et leur coût diminue considérablement ; le calendrier de production est plus étalé ; > Avec les minisets, la récolte est plus facile et moins exigeante en main d'œuvre car l'igname produite est plus uniforme et ne présente pas d'excroissances ou de doigts et pattes à son extrémité - ce qui le rend potentiellement exportable ; > il existe une variante Agroécologique de la technique, qui a prouvé son efficacité ; > Des producteurs se spécialisent en production de semenceaux par minisets ;	> La disponibilité des produits de traitements peut poser un problème : on doit parfois s'approvisionner directement à Port au prince. En bio, les oranges amères ne sont pas toujours disponibles et la durée de préparation de la solution est plus longue; > En milieu paysan, les mesures de protection lors de la manipulation des pesticides, et de traitement des eaux usées sont insuffisantes si les minisets sont traités en grand nombre sur un même site.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Les semenceaux d'igname coûtent cher : 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 (BALTHAZAR, 2016) : les planteurs de minisets voient leur coût de semences passer de 30-40% à moins de 5% des coûts de production. > Les producteurs qui ont adopté cette technique ont pu augmenter leur production de manière significative ; en sus, on observe une diminution de 20% à 25% de la taille des semenceaux "traditionnels". Ceci représente 1 à 2 sacs de 250 kilos qu'il ne sera pas nécessaire de porter pour une exploitation de 400 buttes (6-8,000 buttes/ha).	
3.3 Enjeux de la diffusion	> La technique des meso- et macrosets avec traitement biologique est déjà bien diffusée en zone de production d'igname ; les producteurs combinent cette technique avec leurs pratiques traditionnelles (par exemple, pour chaque igname récoltée pour la consommation, la tête est réutilisée pour la plantation) > L'enjeu se situe surtout au niveau de la pérennisation des producteurs semenciers de minisets, qui ont quelques débouchés chez les paysans, mais surtout avec les projets de développement qui en commandent de grandes quantités. > Le prix de l'igname a baissé sur le marché avec l'augmentation de la production ; > Dans les zones à jardins Agroforestiers à base de café ou cacao avec igname associé supportant l'ombrage (Grand-Anse), certains experts avertissent du risque que représenterait une intensification de l'igname avec l'utilisation de variétés héliophiles - la déforestation pourrait en être accentuée.	
3.4 Améliorations potentielles	> Elle consiste essentiellement à améliorer l'utilisation des pesticides pour le traitement chimique : protection des usagers et mesures de protection de l'environnement. > Les différentes "recettes" de biopesticides existantes pourraient être inventoriées, comparées et vulgarisées.	

Page 4 : informations	

pratiques	
4.1 Informations pratiques	Producteurs de mini et meso sets : ▪ Descorbette, Alexis Clérius à Beaumont, ▪ Rubin Guerline à Paillant, ▪ Claussis et St Gilles à Salagnac, Contacts d'experts : (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Ricot Scutt (MARDNR), ▪ James Boyer (Cirad), ▪ Agr. Adrien Jean (Un Enfant par la main)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > La technique a été mise au point au Nigeria (WILSON, 1989)[64], et a fait l'objet d'un guide technique en 2014 avec IITA (AIGHEWI, 2014)[65]. Une fiche technique simplifiée a été réalisée en Côte d'Ivoire (CNRA, 2013)[66] > En Afrique de l'Ouest, il existe d'autres pistes pour la multiplication de l'igname, notamment par boutures de tige (DIBI, 2016)[67]. L'avantage principal est d'éviter la transmission des maladies par les tubercules. Les prélèvements se font le plus souvent sur des lianes en pleine croissance en utilisant les jeunes pousses aux feuilles vigoureuses (8 à 12 semaines après plantation du pied-mère). Les boutures à trois nœuds, repiquées avec 2 nœuds enterrés horizontalement, ont donné des taux de reprise de 60 à 90% selon les cultivars testés. > En côte d'Ivoire, pour le traitement des minisets, on utilise un mélange de cendres (4 à 5 poignées) et de fongicide (benomyl ou manèbe, 50g) dans 8 litres d'eau, pour un trempage de 10 minutes.

[64] WILSON, J., et al., 1989. *Rapid multiplication of yams,* in Crops Agro-facts, 3-88, 13p. https://www.ctahr.hawaii.edu/adap/Publications/Ireta_pubs/rapidyams.pdf

[65] AIGHEWI, B.A., 2014. *Seed yam production from minisetts : a training manual*, IITA, Yams For Livelihoods, Legos, 44p. http://biblio.iita.org/documents/U14ManAighewiSeedNothomNodev.pdf-8bef3fbbef76c2e0f3c6b8bc433d3f91.pdf

[66] CNRA, 2013. Bien produire des semenceaux d'igname en Côte d'Ivoire. Abidjan, 2p. http://www.cnra.ci/downloads/ftec_igname_semenceaux.pdf

[67] DIBI, K., et al., 2016. *Inventaire des méthodes de production de semenceaux d'igname*, in JAPS, Abidjan, 19p. http://m.elewa.org/Journals/wp-content/uploads/2016/06/1.Dibi_.pdf

1.2.5.Les plants issus de fragments de tiges pour la banane (PIF)

N°	11
Titre	Les plants issus de fragments de tiges pour la banane (PIF)
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'une plantation de banane*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> La technique dite du PIF (plants issus de fragments de tiges) permet une démultiplication de plants sains de bananier en seulement deux à trois mois.
1.2 Variantes	> N/A
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> D'après l'Atlas Agricole d'Haïti, réalisé en 2009, environ 80,000 carreaux de terre sont emblavés en banane plantain et Cavendish dans le pays. La banane plantain est un aliment de base pour la population. D'après une étude menée par CIRAD Agritrop en 1999 la consommation moyenne annuelle s'élevait ainsi à 22 kg/habitant (en zone rurale productrice on dépasse les 60 kg/habitant/an). > Jusque dans les années 2010, le développement de monocultures intensives en plaine permettait de donner une récolte correcte. Depuis, la recrudescence de maladies et ravageurs (nématodes, charançon et sigatoka noir) a anéanti les efforts des planteurs. > L'approvisionnement en drageons (rejets) sains était très difficile. Or, aucune amélioration notoire de la productivité et de la durabilité des plantations ne peut être obtenue sans le développement d'une filière d'approvisionnement en matériel végétal sain et l'assainissement des parcelles (rotation culturale, inondation, solarisation, etc.). (LESCOT, 2012)[68]. > La multiplication par vitroplants est une technique répandue et maîtrisée en plantation industrielle (plusieurs centaines d'ha), mais moins adaptée que le PIF pour les petits planteurs. Une étude au Cameroun a montré des résultats similaires en termes de développement du bananier et de rendement entre PIF et vitroplants (SADOM, 2010) [69] > La technique PIF a été introduite en Haïti par son inventeur Dr. Koi en 2009 à travers des séminaires dans tout le pays avec les techniciens du MARNDR et de la FAMV, et avec l'appui de CIRAD.
1.4 Facteurs d'adoption	> Face à la contrainte de l'accès à des plants de bonne qualité et sains, les planteurs de banane ont vu dans cette technique une solution simple et adaptée. La vulgarisation avec l'appui du MARNDR et de la FAMV a contribué à l'adoption.
1.4 Où en Haïti ? carto d'Haïti	▪ Département du Sud : ferme de Jean Chesnel Jean (Ayitika) à Camp Perrin ▪ Département de l'Ouest : Jean Yves Bénèche, Patrice Charles, Arcahaie

[68] LESCOT, T., 2012. *Rapport intermédiaire du projet Plantura*. Cirad, Montpellier, 38p. http://agritrop.cirad.fr/566451/

[69] SADOM, L., et al., 2010. *Comparaison de l'efficacité de deux méthodes de multiplication rapide de plants de bananier à partir de l'étude des caractéristiques agronomiques d'un hybride de bananier plantain (Musa spp.)*. Note technique, EPD science. Douala, 7p. http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=553585

Page 2 : description technique	Sources bibliographiques : (CINNA, non daté)[70] Vidéos web: Dr Koi au Cameroun https://www.youtube.com/watch?v=p_zNU2e2UHk
2.1 Description du système	*Illustrations : photos / dessins de chaque étape.* > Sélection des rejets : ▪ On choisit un champ et des rejets sains (nématodes, sigatoka, etc.) ; ▪ Les rejets sont prélevés au stade "baïonnette fermée". ▪ La technique PIF peut être utilisée pour toutes les variétés de banane mais le plantain a plus de capacité de ramification que les autres variétés. > Préparation ▪ Les rejets sont lavés à l'eau de Javel et mis à sécher 24h sur une table, également lavée à l'eau de Javel ; ▪ Les bulbes sont "pelés à blanc", afin de retirer la partie éventuellement parasitée du rejet (nématodes, charançons) ; ▪ Les bourgeons secondaires sont mis à nu en enlevant précautionneusement les feuilles (2 à 5 généralement). La tige est réduite à quelques centimètres ; ▪ Le plant est mis au repos durant 48h. > Traitement ▪ Le bourgeon central est neutralisé (pratiquer une incision en croix au centre du bulbe sur 3 cm de profondeur) ; ▪ Les bulbes sont traités (insecticide/nématicide) puis mis à sécher pendant 72h ▪ On réduit, avec un couteau propre (nettoyé à l'eau de javel), la hauteur restante de la pseudo-tige à 2-3 mm ; on procède à nouveau à une incision croisée à angle droit au centre de l'explant. > Germination : expression des bourgeons ▪ Deux jours avant, le germoir aura été traité (fongicide, insecticide), arrosé suffisamment et le châssis recouvert d'une bâche ; ▪ Avec précaution, les bulbes sont installés dans un germoir rempli d'environ 20 cm de sciure de bois blanc ; ▪ 24h après la mise en germoir, arroser abondamment ; puis arroser régulièrement le germoir. Deux semaines plus tard, de nombreuses pousses peuvent être observées par bulbe. > Sevrage et transplantation ▪ 30 jours après l'ensemencement, des jeunes plants ayant 3 à 5 feuilles sont détachés avec précaution, avec une lame de bistouri ou un couteau bien tranchant ; ▪ On peut réactiver certains bourgeons pour laisser venir de nouveaux plants sur le même bulbe d'origine, en coupant une feuille et en incisant la tige ; ▪ Les plantules sont rempotées en pépinière, idéalement dans un mélange 50% sable / 50% terreau stérile, sinon substrat de ¼ fientes de poules et ¾ de compost mûr. Cette phase d'élevage sous ombrière (50 à 60% d'ombrage) varie de 1,5 à 3 mois avant repiquage au champ.
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : > Matériel végétal : rejets sains de banane plantain > Engrais : organique (fumier, compost) non contaminé (nématodes, charançons, etc.) - idéalement terreau

[70] CINNA, J.P., LORANGER-MERCILIS, G., non daté. *Fiche technique de la méthode PIF*. INRA, Programme ALTERBIO, Cayenne, 2p. http://transfaire.antilles.inra.fr/IMG/pdf/doc6_Fiche_PIF_def.pdf

	stérile pour la pépinière > Produits phytosanitaires : ▪ Eau de javel ▪ Insecticide et fongicide dans le germoir : ridomil ou mordox sachet de 65 g et furadan 500 g pour un germoir de 8 m2 pouvant contenir 400 explants. > Equipement : ▪ Couteau propre désinfecté, matériel de pépinière, > Investissements : ▪ Germoir sur table à double pente (pas de contact avec le sol), avec substrat de sciure de bois blanc (20 cm d'épaisseur), sous bâche plastique transparente et sous ombrière (50% de luminosité) pour favoriser le développement des bourgeons - *voir illustrations sur fiche IGAD* ▪ Planches de pépinières sous ombrières

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Production de plants sains, indemnes de maladies ; > Les plants produits sont déjà bien préparés avec un système racinaire développé et 4 feuilles, ce qui garantit un démarrage rapide de la plantation tandis que pour les rejets il faut attendre 2 à 3 semaines le développement des racines et des feuilles; > Première récolte sur 10 mois au lieu de 12 mois ; > Assurance du type de variété planté par rapport aux besoins du marché ; > Intérêt pour le contrôle des maladies virales et bactériennes.	> Il faut environ 2 mois pour préparer la plantule avec le PIF tandis que les planteurs prennent des rejets de leurs jardins prêts à être plantés immédiatement ; > Les plantules sont plus petites et ont un aspect fragile d'après les critères des paysans/annes ; > Obligation d'arroser le jour même de la plantation contrairement aux rejets qui peuvent attendre jusqu'à une semaine ; > la technique ne permet pas de résoudre le problème du champignon de la sigatoka noire qui fait des ravages en Haïti...
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Le PIF est toujours en expérimentation en Haïti. Les données économiques sur le rendement de la production de la banane avec la technique PIF ne sont pas encore disponibles.	
3.3 Enjeux de la diffusion	> L'un des enjeux de la diffusion réside dans la réticence des planteurs à adopter les plants PIF car ils sont plus exigeants en termes d'irrigation et en termes d'investissement en argent et en temps ; > D'autre part la recherche dans le domaine en Haïti n'étant pas très avancée les preuves du rendement et de la performance du PIF ne sont pas encore disponibles. Il faudra des données technico économiques fiables pour convaincre les planteurs.	
3.4 Améliorations potentielles	> Etant donné que les planteurs trouvent les plants trop petits il serait recommandé de les faire attendre plus longtemps en pépinière avant de les envoyer en plein champ. > Les traitements alternatifs biologiques ne sont pas connus.	

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	Contacts d'experts: (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Patrice Charles (Arcahaie), ▪ Jean-Yves Bénèche (Arcahaie) ▪ Carvil Ophny Nicolas (FAMV)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > La technique a été mise au point par le Dr Koi au Cameroun[71], puis largement diffusée en Afrique (IGAD, non daté)[72] et aux Antilles-Guyane (CINNA, non daté) ; > La technique des PIF, de plus en plus utilisée compte tenu de sa simplicité, son faible coût de production et sa rapidité de mise en œuvre, est donc une technique horticole qui permet de produire des plants de qualité Agronomique comparable aux vitroplants (SADOM, 2010) ; > La technique PIF doit venir compléter les bonnes pratiques de lutte contre les ravageurs et maladies de la banane notamment mise au point dans les Antilles, en particulier l'assainissement des sols par voie biologique (jachères améliorées, rotations de cultures, associations) et mécanique (arrachage / destruction des rejets potentiellement contaminés) (RISEDE, 2010)[73] ; > La contamination en nématodes par l'eau ne doit pas être négligée : à la pépinière, le contrôle de l'eau d'irrigation utilisée pour les plants est recommandé, avec des filtres de 5 microns nécessaires pour limiter les nématodes. Un dispositif de lutte contre la contamination par l'eau des parcelles voisines est également recommandé en plein champ (RISEDE, 2010).

[71] https://www.youtube.com/watch?v=p_zNU2e2UHk

[72] IGAD, non daté. *Fiche projet pour la multiplication du bananier par la méthode du pif*. Réseau Agrisud international, Libreville, 6p. http://igad-gabon.com/IMG/pdf/fiche_pif_plans_issus_de_fragments_de_tige.pdf

[73] RISEDE, J.M., 2010. *Protection intégrée contre les nématodes du bananier : enseignements tirés de l'étude de cas des Antilles françaises*. De la théorie à la pratique - Étude de cas sur la banane – Guide N° 4. CIRAD, Endure network.eu, 8p. http://agritrop.cirad.fr/561151/

1.2.6. Greffage et surgreffage (mangue, avocat, citrus)

N°	12
Titre	Greffage et surgreffage d'arbres fruitiers
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue de manguiers / avocatiers greffés*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Le greffage et le surgreffage sont des techniques de multiplication et de diffusion rapides de variétés améliorées d'arbres fruitiers : avocat, mangue, agrumes, cacao. > Elles permettent d'obtenir plus rapidement qu'en plantation classique des productions de fruits hors saison, de meilleure qualité commerciale, sur des arbres mieux adaptés à la récolte.
1.2 Variantes	> Il existe plusieurs techniques de greffage et de surgreffage, et de nombreuses variétés différentes sont disponibles pour chaque espèce.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> La mangue est l'une des principales cultures d'exportation d'Haïti. Alors que la demande mondiale augmente, la production haïtienne est passée de 250 000 à 700 000 tonnes entre les années 2000 et 2017 (FAOSTAT) ; Plus de 155,000 tonnes de mangue francisque, l'une des principales denrées d'exportation (USA, République dominicaine) ont été produites en Haïti (2014). > L'avocatier est la première filière fruitière d'Haïti. Le recensement général Agricole recense plus de 2 millions d'avocatiers en production, pour environ 100 000 tonnes (FAOSTAT). C'est plus de cinq fois le nombre de manguiers francisques. L'avocatier pousse dans pratiquement toutes les zones agroécologiques du pays. C'est le fruit le plus consommé sur le marché national, et la demande internationale est en forte hausse (PRESSOIR, 2016)[74] > Depuis les années 80, 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 leur spécialisation. > De nouvelles variétés de mangues, avocats et agrumes ont été introduites à partir de centres spécialisés en Floride. Selon l'Association des Producteurs et des Vendeurs de Fruits du Sud ASPVEFS, plus de 60% des manguiers de la zone sont greffés. A Gros-Morne, un projet d'un Enfant par la Main a associé le greffage de mangues et la protection des bassins versants entre 2006 et 2010, diffusant des milliers d'arbres. > Les nouvelles plantations de cacao en Haïti et la régénération des anciennes passent obligatoirement par en pépinière et le surgreffage des arbres anciens. La récolte devient alors plus précoce et la vulgarisation des variétés de cacao à bon rendement et bonne performance est assurée.
1.4 Facteurs d'adoption	> Evolution du marché local et international, avec des prix rémunérateurs (mangue francique : 420 USD la tonne, avocat : 315 USD la tonne (PRESSOIR, 2016). Les prix sont d'autant plus rémunérateurs que la production est hors saison ; > Des maîtres greffeurs expérimentés ont été formés par divers acteurs de la vulgarisation du greffage, et le

[74] PRESSOIR, G., et al., 2016. *Les filières agricoles Haïtiennes : un marché intérieur à reconquérir*. In CIRAD, 2016. *Une étude exhaustive et stratégique du secteur agricole/rural haïtien et des investissements publics requis pour son développement*. Chapitre 6, pp248-294. https://agritrop.cirad.fr/580386/1/ID580386.pdf

	matériel végétal est disponible localement.
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	La mangue se rencontre pratiquement en tout point du territoire à des altitudes allant du niveau de la mer à près de 500 m, avec une pluviométrie annuelle comprise entre 1000 et 2000 mm. (MARNDR, 2012)[75]. Il en est de même pour l'avocatier, avec des cultivars adaptés à l'altitude (plus de 1000 m), qu'on retrouve dans tout le pays. Une pluviométrie de 1000 mm est nécessaire.

Page 2 : description technique	
2.1 Description du système	> Il s'agit d'identifier une plante-mère qu'on veut reproduire (pour en tirer les greffons) et qu'on placera sur un porte-greffe, qui assurera l'enracinement de l'arbre. Le greffon apporte les qualités de la plante mère : la qualité des fruits, les rendements, la précocité ou la tardiveté de production, la résistance aux maladies ou ravageurs, le port et la vigueur de l'arbre. Le porte-greffe apporte la vigueur de l'arbre, la forme de l'enracinement (résistance aux vents), la résistance aux maladies et aux ravageurs du sol (CIRAD, 2008)[76] > Pour réussir un greffage, il faut combiner : l'habileté du greffeur, l'affinité réciproque entre le greffon et le porte-greffe, le choix d'une bonne époque de greffage, et les soins après greffage. Le greffage se fait toujours sur des plants qui sont en sève, avec du matériel végétatif venant de plants qui reprennent leur croissance végétative, et en saison relativement chaude. (TELEMANS, 2012) [77] > Le porte greffe doit présenter : une bonne résistance aux maladies du sol, et aux maladies virales, une adaptation aux conditions pédoclimatiques, une multiplication et un élevage facile en pépinière, donnant des plants homogènes, un effet favorable du porte-greffe sur le greffon (mise à fruit rapide, productivité élevée et soutenue, bonne qualité de fruits), un développement relativement réduit de l'arbre afin de faciliter les récoltes (TELEMANS, 2012). Toutes les techniques de greffage consistent à mettre en contact étroit le cambium (partie entre le bois et l'écorce) du greffon avec le cambium du porte - greffe pour qu'ils se mettent à créer ensemble un pont de bois et d'écorce appelé « cal » permettant à la sève de passer du sujet porte - greffe au greffon. (TELEMANS, 2012). *Illustrations : photos / dessins de chaque étape.* [ ] Greffage [ ] Sur-greffage

[75] MARNDR, 2012. *Filière mangue et opportunités pour un crédit sécur*isé. Projet SYFAAH, Port-au-Prince, 79p. https://syfaah.org/wp-content/uploads/2015/05/etude-la-filiere-mangue.pdf

[76] CIRAD, 2008. *Le greffage des arbres fruitiers*. Site web caribfruits.cirad.fr

http://caribfruits.cirad.fr/production_fruitiere_integree/fiches_synthetiques/le_greffage_des_arbres_fruitiers

[77] TELEMANS, B., 2012. *La pépinière d'agrumes, manguiers et avocatiers au Sénégal*. Radhort, FAO, Centre pour le développement de l'horticulture cambérène – Dakar, 20p. http://www.fao.org/3/a-az815f.pdf

	Où?	En pépinière	En plein champ	
	Porte greffe	Jeune plant de la taille d'un crayon (8 mm de diamètre). On élimine les feuilles et branches en dessous de la zone de greffage *Photo plants greffés*	Arbre émondé *Photos arbre sur-greffé*	
	Greffon	Prélèvement sur des arbres du cultivar souhaité, déjà en production, vigoureux, sur des rameaux normalement développés sur une branche bien éclairée. La greffe doit être réalisée dans les 48 heures après prélèvement.		
	Type de greffage	Nombreuses techniques : greffage en placage, en écusson, en fente latérale, en tête... *(voir* (AVSF, non daté)[78], *pour les illustrations et traduction en créole)*	Les greffons sont insérés entre le bois et l'écorce (possibilité de mettre plusieurs greffons en fonction de l'épaisseur du tronc)	
		Pour que la greffe réussisse, il faut que la soudure des deux portions de plante soit bien ferme et à l'abri de l'air, qui risquerait de la dessécher (utilisation d'une gaine plastique transparente).		
	Soins post-greffe et sevrage	Entretien de la pépinière, arrosage sous ombrière. Elimination des gourmands, enlèvement de la gaine de protection quand les bourgeons se développent, Suppression du bourgeon terminal du porte-greffe.	Protection contre la divagation des animaux. Fertilisation organique de l'arbre greffé.	

[78] AVSF, non daté. *Kèk fi ch teknik pou konsèvasyon tè ak dlo ak devlopman agrikòl.* Avec la coordination régionale des ONG du Sud-Est. Port-au-Prince, 27p.
https://haiti-gestion-durable-de-leau.ht/IMG/pdf/avsf_kek_chteknikpoukonsevasyonteakdloakdevlopmanagrik.pdf

<table>
<tr>
<td>2.2 Besoins en intrants et équipements</td>
<td>
Pictogrammes pour chaque type de besoins :
> Matériel végétal : (photos ou dessins des principaux cultivars)
<table>
<tr><th>Fruitier</th><th>Mangue</th><th>Avocat</th></tr>
<tr><td>Variétés les plus greffées</td><td>Francisque (ou Mme Francis) (adapté à l'exportation et supportant le traitement à l'eau chaude exigé par les USA)
« Zilat » (production hors-saison)
« Coeur d’Or » (production précoce par rapport à la saison)</td><td>Chokèt : gros calibre et hors saison (janvier-mars)
Lula (petit calibre, plus résistant et adapté à l'exportation)</td></tr>
</table>
> Engrais : fertilisation de la pépinière - engrais organique au champ
> Produits phytosanitaires : protection phytosanitaire de la pépinière
> Autres intrants : pots/sachets de polyéthylène (repiquage des plants), film plastique et gaines de protection (attache du greffon sur le porte-greffe et enveloppage du greffon pendant la soudure - transparent pour pouvoir observer le greffon), peinture.
> Equipement : matériel du maître greffeur : machette, sécateur (prélèvement des greffons), couteau greffoir, pierre à aiguiser, seau, arrosoir, glacière et glace, pinceau, cahier de registre
Prendre en photo le matériel d'un maître greffeur d'ORE
> Investissements : pépinière (germoirs, ombrières, etc.)
</td>
</tr>
</table>

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Meilleure productivité et qualité des fruits > Saisonnalité : récoltes en primeur ou contre saison, prix attractifs. Exemple : Avocat : Le greffage permet de standardiser la production de fruits et d'allonger les périodes de récolte, créant ainsi une production commerciale à grande échelle. > précocité : tandis qu'un manguier ordinaire commence à produire 5 à 7 ans après sa plantation, le manguier greffé ou surgreffé donne des fruits dès sa 2è ou 3e année. Exemple : Mangue : La greffe est le seul moyen de garantir des fruits de la meilleure qualité. Les arbres greffés portent également des fruits plus tôt. Un manguier greffé peut porter ses fruits au bout de 2 à 3 ans, au lieu de 5 ans à compter de la graine.	> Le coût des outils pour le greffage et l'entretien des arbres sur-greffés (couteaux, sécateurs) est élevé par rapport aux capacités financières des producteurs > le savoir-faire des maîtres greffeurs conditionne grandement la réussite du greffage : il faut donc former et suivre les taux de réussite des maîtres greffeurs. > la disponibilité des plants (greffons) / cultivars améliorés est parfois insuffisante. > la survie des arbres greffés est généralement moindre que celle des non greffés (25 ans contre 50 ans dans le cas de l'avocat) > les arbres greffés sont plus accessibles aux animaux (taille réduite)
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Les prix pratiqués pour la production de contre-saison sont deux à trois fois plus élevés que les prix en pleine saison. Pour l'avocat produit dans le Sud par exemple, les prix atteignent localement plus de 15 Gourdes l'unité (prix payés aux producteurs). À Port-au-Prince, les avocats Chòkèt se vendent en contre-saison au prix de 100 à 125 Gourdes le lot de 3 unités sur le marché de la Croix des Bossales. Pour les manguiers greffés, avec une densité de 100 arbres au carreau, dans une perspective commerciale, on obtient facilement un revenu de l'ordre de 150.000 Gourdes par année, alors que ce revenu serait de 50.000 Gourdes par carreau en conditions traditionnelles (JEANNITON, 2017)	
3.3 Enjeux de la diffusion	> La formation des agents greffeurs pour la diffusion de et la vulgarisation de l'innovation. > La conservation des variétés locales	
3.4 Améliorations potentielles	> La traçabilité du greffage et le suivi de la production ; ORE procède déjà à l'enregistrement des producteurs de mangues Francisque : zone de provenance de la mangue, parcelle, nom du propriétaire. > Le rajeunissement et l'amélioration du verger doit être accompagné d'un encadrement technique des producteurs, en particulier au niveau phytosanitaire : la lutte contre la mouche du fruit, pour la mangue, est une priorité pour obtenir une production exportable (il s'agit en effet d'un insecte de quarantaine). En Haïti, les pertes dues aux attaques des Anastrepha sur la mangue ne sont pas encore estimées. Les mangues destinées à l'exportation sont traitées à l'eau chaude (JEAN-PIERRE, 2015)[79].	

Page 4 : informations	

[79] JEAN-PIERRE, D., et al., 2015. *Les mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) identifiées dans la partie sud d'Haïti.* ED SBAGHE & CIRAD. In Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology 2015 68, 193-200. Montpellier, 7p. http://agritrop.cirad.fr/579495/

pratiques	
4.1 Informations pratiques	Partenaires impliqués : ▪ ORE : Organisation pour la réhabilitation de l'environnement, elle intervient comme promoteur, formateur d'agents greffeurs, comme vulgarisateur et distributeur de plantules. Contact : Magloire Eliassaint ▪ ASPVEFS (Sud): Association des Producteurs et des Vendeurs de Fruits du Sud ; Intervient comme vendeur de fruits, distributeur de plantules, formateur, sensibilisateur ▪ Un enfant par la Main (mangue, gros morne). Contact : Ingénieur Saintil. ▪ Ayitika (cacao, sud). Contact : Jean Chesnel Jean.
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > Le greffage et le surgreffage sont des techniques connues et pratiquées dans de nombreux pays, dont le Cameroun (MEUTCHIEYE, 2008)[80] et (BIDIMA, 2007)[81] ; > Le Cirad propose également une fiche technique aboutie (ainsi que d'autres fiches sur l'ensemble de l'itinéraire de production de fruits) sur son site Caribfruits[82]. Ce site propose également un guide des variétés de fruits dans les Antilles et des bonnes pratiques de la conduite de son verger ; > Plusieurs pistes doivent être explorées dans la lutte intégrée contre la mouche du fruit: récolte et destruction des fruits tombés-piqués, les traitements par tâches, lutte biologique, piégeage, pratiques agroécologiques (plantes pièges, plantes répulsives) (VAYSSIERES, 2013)[83]. Une collaboration étroite avec la République Dominicaine, qui a réussi à maîtriser une infestation de mouche méditerranéenne en 2016 en combinant ces techniques avec des lâchers de mouches mâles stériles (GIL, 2017)[84], est indispensable.

[80] MEUTCHIEYE, F., 2008. *Greffage de l'avocatier au Cameroun*. Dschang, 38p http://www.secaar.org/documents/documentation/A13%20Greffage%20avocat.pdf

[81] BIDIMA, I.M., 2007. *Le greffage des arbres fruitiers : Agrumes, Manguiers, Avocatiers*. IRAD, Douala, 13p. http://www.laboress-afrique.org/ressources/assets/docP/Document_N0827.pdf

[82] http://caribfruits.cirad.fr/production_fruitiere_integree/fiches_synthetiques/le_greffage_des_arbres_fruitiers

[83] VAYSSIERES, J.F., 2013. *Rapport de mission d'appui à la thèse de M. D. Jean-Pierre sur la mouche du fruit en Haïti*. CIRAD & UR Hortsys. Montpellier, 32p. https://agritrop.cirad.fr/572597/1/document_572597.pdf

[84] GIL, L., 2017. *République dominicaine : lutte contre la mouche des fruits à l'aide de la technologie nucl*éaire. Bulletin de l'AIEA, 2p. https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull58-2/5820405_fr.pdf

1.2.7.Moulins métalliques pour la canne à sucre

N°	13
Titre	Les moulins métalliques pour la canne à sucre
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'une plantation de banane*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Les moulins métalliques motorisés remplacent peu à peu les moulins « traditionnels » en bois et à traction animale. Il s'agit d'améliorer le rendement des moulins de nombreuses petites unités de transformation artisanales.
1.2 Variantes	> Le premier niveau est le moulin de type « panelero », métallique, à traction animale ou motorisé, qui peut être facilement démonté et remonté sur un autre site ; > Le deuxième niveau est le moulin métallique à moteur. Les plus petits peuvent être mobiles (sur charrette) facilitant leur déplacement aux champs. Les plus gros, importés d'Inde ou de Colombie, sont fixes et motorisés.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> La canne-à-sucre a longtemps été importante dans l'économie Agricole haïtienne (FAMV, 2014)[85]. Les surfaces sont passées de près de 80 000 ha avant les années 80, à moins de 20 000 ha à partir de 2000. Depuis 2012, les superficies sont de nouveau en légère hausse et atteignent 23 000 ha aujourd'hui. La production est estimée à 1,5 millions de tonnes en 2017 (FAOSTAT). Le rendement moyen est relativement faible : moins de 60 tonnes de matière brute à l'hectare, avec un rendement en jus d'environ 120 à 140 gallons par tonne de canne fraîche. La récolte a lieu principalement entre décembre et mai (LECLERC, 2014)[86]. > La libéralisation du marché du sucre et l'obsolescence des usines, ainsi que l'urbanisation et le remplacement de la canne par des cultures vivrières, ont abouti à ce qu'Haïti importe aujourd'hui son sucre raffiné (FOSSION, 2016)[87] : le jus de la canne est principalement transformé en clairin ("clairin nazon" à base de jus fermenté, ou "ti clairin" à base de sirop fermenté), en rapadou (pâte de sucre artisanal), et en sirop par évaporation. > Les moulins traditionnels en bois et à traction animale, sont souvent exigeants en main d'œuvre, en pièces de bois brut, et offrent un rendement faible et de multiples difficultés liées à l'usure des pièces difficiles à remplacer (BALTHAZAR, 2016). Les moulins métalliques motorisés apportent un gain global de productivité de 7 à 8 fois celui du moulin en bois (FOSSION, 2016).
1.4 Facteurs d'adoption	> Depuis les années 2010, des moulins ont été importés par des fournisseurs d'intrants Agricoles (notamment à Mirebalais) ; un dispositif de recherche de la Faculté d'agriculture et de Médecine Vétérinaire (FAMV) a comparé plusieurs types de moulins (FAMV, 2014), et l'ONG CODEART a appuyé un artisan de

[85] FAMV, 2014. *Comparaison de trois types de technologie d'extraction du jus de canne à sucre à Gros Morne*. Etude commanditée par le MARNDR à travers le programme DEFI, financé par la BID. Port-au-Prince, 69p. https://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/article_moulins_16juin2014.pdf

[86] LECLERC, E., PRESSOIR, G., BRACONNIER, S., 2014. *L'avenir prometteur du sorgho sucré en Haïti*. Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 9 | 2014. URL : http://factsreports.revues.org/2801

[87] FOSSION, L., et al., 2016. *Conception, réalisation et mise en place d'un moulin à canne à sucre en Haïti*. In Revue Scientifique des Ingénieurs Industriels n°30. Liège, 19p.
http://www.isilf.be/Articles/ISILF16p211gramme.pdf

	Pignon pour importer et fabriquer en partie des moulins métalliques (FOSSION, 2016). Par ailleurs, les institutions de microfinance (IMF) proposent des crédits pour s'équiper en moulins selon des transformateurs. > Au niveau de Pignon l'artisan Mélès Augustin vend et confectionne les petits moulins, et assure le service après-vente. Il importe et confectionne les pièces de rechange. Il a un atelier de soudure affilié aux Ateliers Ecole Camp Perrin à Pignon. Pour les moulins il obtient l'aide financière de l'Ambassade de France (franchise douanière) et de CODEART (prêts à taux faibles pour l'importation)
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	Zones de production de Canne : six départements du pays (le Nord, le Plateau Central, l'Artibonite, l'Ouest, le Sud et la Grand-Anse.). Les moulins métalliques sont essentiellement diffusés entre le Plateau Central (Mirebalais), le Nord (Pignon) et Gros-Morne.

Page 2 : description technique	Vidéos web moulin CODEART: https://www.youtube.com/watch?v=OVeSUfTnKNU
2.1 Description du système	*Illustrations : photos des différents types de moulins (voir à Pignon & Gros Morne).* > Moulin à traction animale et rôles en bois ; > Moulin métallique à traction animale et motorisé de type Panelero ; > Moulin métallique à moteur : il est constitué de trois parties. Le moteur, le réducteur pour régler la vitesse de rotation, et le moulin. La canne est broyée dans le moulin. Les résidus de canne (bagasse) sont séchés et utilisés comme combustible pour la transformation. Le jus obtenu est mis en cuve et transformé (clairin, sirop, rapadou).
2.2 Besoins en intrants et équipements	*Pictogrammes pour chaque type de besoins* : A. Matériel végétal : canne à sucre fraîche > Autres intrants : ▪ produits de nettoyage ▪ carburant et lubrifiants > Equipement : ▪ contenant pour le transvasement du jus de canne du moulin vers les cuves > Investissements : ▪ moulin : durée de vie 5 à 15 ans selon les modèles et l'entretien. o le moulin métallique à traction animale promu par un Enfant par la Main : environ 120 000 HTG o le moulin type « panelero » (importé de Colombie par Agrotechnique) caractéristiques techniques ; en 2014, 100 000 HTG pour le moulin et 80 000 HTG pour le moteur, o le moulin métallique à moteur importé, prix indicatif 4500 à 9000 USD selon dimension, moteur compris, chez Augustin Mélès.

	Coût moyen d'acquisition et installation du moulin	Hangars de broyage et de chauffage, cuves	Total
Moulin en bois, traction animale	35 000	15 000	50 000
Moulin à traction animale Un enfant par la main	120 000 (moteur 80,000)	130 000	250 000 330 000
Moulins à l'atelier Mélès Augustin, Pignon	Petit : $4500 US Soit 337,500HTG Gros : $9000 US 675,500 HTG	52,500	390 000 727 500

Source: FAMV, 2014, Mélès Augustin (Pignon) et Un enfant par la Main

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Les rendements du moulin métallique motorisé tournent autour de 2500-3000 kg de canne broyée par heure (contre 100 à 200 kg en traction animale) et 55-60% de rendement en jus - contre 40-50% en traction animale; > En traction animale, le débit du moulin métallique est 7 fois plus élevé que le moulin à rôles en bois ; > un seul passage de la canne est nécessaire dans le moulin métallique à moteur, contre 2 passages en traction animale et 2 à 3 passages si les rôles sont en bois ; le passage est également plus rapide : 2 à 6m/s ; les besoins sont moindres en main d'œuvre ; > les petits moulins sont déplaçables ce qui peut améliorer le temps d'utilisation du moulin et permettre de traiter plus rapidement les cannes fraîches qui doivent passer au moulin dans les jours qui suivent la récolte, au maximum 7 jours.	> L'investissement en moulins motorisés est relativement lourd (plusieurs milliers de dollars) - un crédit est généralement nécessaire pour l'acquisition ; > Il n'y a pas suffisamment i) d'artisans formés et ii) de fournisseurs spécialisés en pièces détachées en cas de panne du moteur/moulin ; > les équipements importés sont de plus en plus chers avec l'évolution du taux de change défavorable pour la gourde haïtienne ; > les moulins métalliques à moteur exigent une technicité élevée (notamment pour régler le couple moteur - moulin), contrairement aux moulins à traction animale qui font l'objet de multiples adaptations et réparations qui relèvent de la "débrouille". > les moulins motorisés sont bruyants et potentiellement dangereux pour les manipulateurs.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> La rentabilité du moulin dépend des volumes de canne traités rapportés au nombre d'heures de fonctionnement et à la consommation du moteur en carburant et lubrifiants. Le bon entretien du moulin pour éviter les pannes est primordial. > Les modalités d'utilisation sont variables : le propriétaire est souvent planteur et transformateur (clairin, sirop, rapadou), et traite les récoltes d'autres planteurs - le paiement étant assuré en prélevant une partie des produits de la transformation.	

	> Les volumes de canne nécessaires sont plus importants en motorisé: l'investissement dans un moulin motorisé doit être basée sur une étude de la récolte potentiellement disponible.
3.3 Enjeux de la diffusion	> Le rôle du fournisseur est essentiel : il peut offrir la possibilité de payer en plusieurs fois, fournir de pièce détachées (fabrication ou import), offrir un service d'appui conseil et d'entretien pendant minimum 6 mois. En effet, le coût de l'investissement est important (4500 à 9000 US$, moteur compris) et nécessite généralement un crédit bancaire, et le système n'est durable que si des pièces détachées sont disponibles en cas de panne. > Pérennisation du dispositif d'importation, aujourd'hui possible grâce au concours d'une structure de type ONG, en dehors des gros fournisseurs > Développement de la canne et du sorgho sucré comme cultures de rente potentiellement protectrices des bassins versants
3.4 Améliorations potentielles	> Amélioration de l'hygiène et du processus d'évaporation (sucre, sirop) et de fermentation (clairin) : pour tous les types de moulins, des analyses microbiologiques de sirops à Gros-Morne ont montré que des progrès doivent être faits dans la maîtrise des levures et moisissures qui dépassent généralement les normes internationales. En cause, le manque de propreté du site, la faible fréquence de nettoyage et le manque d'hygiène des opérateurs. > Amélioration de la logistique et du nombre de moulins pour réduire les délais d'attente souvent trop importants entre la récolte et le moulinage : de 10 à 20 jours à Gros-Morne (FAMV, 2014), contre moins de 7 jours recommandés. Sur les moulins à traction animale, qui sont souvent proches des champs et actionnés même avec de petits volumes récoltés, le temps d'attente était de moins d'une journée.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	Contacts de fournisseurs et artisans : (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Pignon (Nord) – atelier de Augustin Mélès ▪ Mirebalais : magasin d'Agroservices qui fournit des modèles de Panelero - Colombie ▪ Gros Morne (avec l'appui d'un enfant par la main – traction animale) - contact : ingénieur Saintil ▪ Atelier école de Camp-Perrin (contact : Hébert Montuma) appuyé par l'ONG CODEART[88]
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > Les petits moulins métalliques, motorisés ou à traction animale, sont très utilisés en Amérique du Sud, en particulier le Mexique et la Colombie, par de petites unités de transformation qui produisent l'équivalent du rapadou mais aussi du sucre roux granuleux non raffiné (la "panela granulada") (MORALES-RAMOS, 2017)[89]. > Contrairement au sucre blanc qui contient principalement du saccharose, le sucre roux artisanal contient également du glucose, du fructose, des minéraux, des graisses, des composés protéiques et des vitamines, qui donnent une couleur brun clair à brun foncé en fonction du niveau d'élimination des impuretés pendant la cuisson. > Le processus de fabrication de la panela granulada en Amérique du Sud implique des équipements et matériels complémentaires aux unités de transformation existant en Haïti, en particulier pour i) l'élimination des impuretés (clarification) par filtration et décantation à froid, ii) la neutralisation du jus de canne, iii) la clarification après traitement thermique, iv) l'évaporation, v) la pulvérisation et vi) le séchage.

[88] http://www.codeart.org/fr

[89] MORALES-RAMOS, V., et al, 2017. *Innovaciones en el trapiche panelenero : la produccion de panela graulada*, Agro Productividad, Mexico, 7p

http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/67

1.2.8. Fermentation biologique du Cacao

N°	14
Titre	Fermentation biologique du cacao
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue de Cacao fermenté en séchage*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> 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 une amélioration significative de la qualité du cacao pour l'export.
1.2 Variantes	> La durée de la fermentation varie en fonction de la variété de cacao (3 à 7 jours); > Il existe plusieurs modèles de fermenteurs et de séchoirs (LLERENA, 2016) [90] ; la fermentation peut être conduite au champ sur de petits volumes (BERTRAND, 2017) [91] et en grande quantité dans des caisses en cascades.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> La production nationale est estimée entre 5 000 à 7 500 tonnes produites pour environ 15 000 carreaux de superficie. Le rendement moyen est faible : 300 à 500 kg par carreau ou 200 à 400 kg par hectare (BERTRAND, 2017), (CONZETT, 2016)[92] (CHESNEL JEAN, 2014)[93]. > Le verger cacaoyer d'Haïti est composé majoritairement de Criollo, Forastero et de Trinitario, variétés très recherchées dans le monde et utilisées dans la chocolaterie haut de gamme (CHESNEL JEAN, 2014). Le cacao est le 3e produit d'exportations primaires d'Haïti. > Encore récemment, le cacao d'Haïti était non fermenté. Or le cacao fin, bien fermenté et aromatique, peut être vendu sur des marchés de niche, notamment en Europe, à des prix plus rémunérateurs que ceux du cacao ordinaire. Depuis 2008, avec l'accompagnement d'AVSF, le partenariat commercial d'Ethicable et grâce à un transfert de connaissances depuis le Pérou et l'Equateur, la FECCANO a initié la fermentation du cacao. > Aujourd'hui 13 centres de fermentation ont pu être construits dans le Nord. Leur capacité de traitement est désormais de 450 tonnes de cacao fermenté environ avec une production acquise d'environ 150 tonnes par an en 2016 soit 3% de la production nationale (CONZETT, 2016). Des unités de transformation existent aussi dans la Grand-Anse (QUENEHERVE, 2015)[94].

[90] LLERENA, W., 2016. *Mejoramiento del proceso de fermentación del cacao*. UniA, Ecuador, 140p

[91] BERTRAND, G., 2017. *Référentiel technico-économique de réhabilitation/rénovation de parcelles cacaoyères en Haïti*. IICA, Port-au-Prince, 41p. https://haiti-ressources-durables.org/Referentiel-technico-economique-de-rehabilitation-renovation-de-parcelles

[92] CONZETT, M., 2016. *Potentiel de développement et de commercialisation des filières de cacao bio équitables de la Grand' Anse en HAITI et en GUADELOUPE : une ambition caribéenne et mondiale* ! AGED, Point-à-Pitre, 131p https://haiti-gestion-durable-de-leau.ht/Potentiel-de-developpement-et-de-commercialisation-des-filieres-de-cacao-bio

[93] CHESNEL JEAN, J., 2014. *La filière Cacao d'Haïti : Un exemple de succès d'échanges Sud-Sud et de partenariat Nord-Sud*. Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 9 | 2014, Online since 27 December 2013, connection on 12 October 2018. URL : http://journals.openedition.org/factsreports/2825

[94] QUENEHERVE, P., et al., 2015. *Appui à la revalorisation des filières agricoles café et cacao dans le département de la Grande Anse, Haïti*. Cirad, IRD, rapport de mission du 22 au 30 Mai 2015, 39p. http://agritrop.cirad.fr/577157/

1.4 Facteurs d'adoption	> Le marché mondial du cacao est particulièrement favorable : demande en constante augmentation, avec prix rémunérateurs pour le cacao fermenté de variétés aromatiques, en particulier en commerce équitable et bio (CONZETT, 2016).
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> Les départements concernés sont la Grande Anse et le Nord avec respectivement 55 et 40 % de la production (AVSF, 2015)[95]. > On assiste à l'émergence de petites poches de production dans le Sud, le Sud-Est et les Nippes.

Page 2 : description technique	*Voir les vidéos au Pérou sur la fermentation : https://www.youtube.com/watch?v=-dywxCaGOu0, et le séchage : https://www.youtube.com/watch?v=0BJBdmxM7Is* *Pour la description technique, lire (LLERENA, 2016)*
2.1 Description du système	*Illustrations : i) photo des fèves de cacao depuis la cabosse > fermentées et séchées, ii) caisses de fermentation en cascades et iii) séchoirs* > La fermentation consiste en une série de modifications physico-chimiques qui génèrent le développement de la saveur et des arômes particuliers du chocolat. La fermentation dure 2-4 jours pour la variété Criollo, 5 jours pour les autres variétés. > Elle provoque les changements suivants par l'action successive des microorganismes (levures, bactéries lactiques et bactéries acétiques) : pigmentation interne (violet à brun clair), transformation du goût astringent des cotylédons et transformation des sucres en alcools par les levures, elles-mêmes converties en acide acétique par les bactéries acétiques. > La fermentation doit être effectuée dans un lieu chaud qui favorise l'augmentation de la température, et à l'abri du vent (refroidissant et vecteur de contaminations), du soleil (les UV peuvent tuer des microorganismes bénéfiques) et de la pluie (l'humidité du mucilage des fèves est suffisante). > Elle s'effectue dans des caisses de 0,8 m3 disposées "en cascade" facilitant le brassage des fèves par un sas en bas de caisse (on transfère les fèves d'une caisse supérieure à une caisse inférieure, 2 fois). La conception des caisses doit permettre au jus de fermentation de s'écouler (trous ou fentes à la base). Les brassages successifs assurent l'homogénéité de la fermentation. Entre deux fermentations, il est utile de conserver les résidus sur les parois des caisses, car ils portent les microorganismes utiles au redémarrage du processus. > Les étapes (schéma illustré) : 1) tri des fèves - provenant de cabosses mûres et saines, même variété, même calibre 2) mise en caisse des fèves récoltées le jour même - fermentation anaérobie 3) brassages / retournements 4) séchage du cacao fermenté (7 à 15j selon les techniques, au soleil ou sous abri). > La durée de la fermentation est la clé pour obtenir un bon résultat et varie en fonction de la variété. Il est capital de fermenter ensemble les fèves cueillies le jour même (minimiser la durée du transport de la plantation à l'unité de transformation) et le même jour (ne pas mélanger des fèves qui n'ont pas été cueillies en même temps). > La qualité de la fermentation peut être appréciée sur l'homogénéité des grains fermentés : les fèves doivent avoir un poids moyen de 1 gramme et un taux d'humidité inférieur ou égal à 7%, les grains sont alors bruns et cassants. Une proportion importante de grains violets indique un défaut de fermentation. *Photo : échantillon de grains bien fermentés / échantillon avec fermentation incomplète*

[95] AVSF, 2015. *Un cacao paysan certifié et de qualité en Haïti*. Les expériences innovantes d'AVSF, Projet Procacao, Nogent-sur-Marne, 3p. https://www.avsf.org/fr/posts/1868/full/les-experiences-innovantes-d-avsf-un-cacao-paysan-de-qualite-et-certifie-en-haiti

2.2 Besoins en intrants et équipements	*Illustration : photos / dessins de chaque élément* ▪ Matière première : Cacao décabossé, frais et mur (cabosses jaune orangé, fèves dans leur mucilage facilement retirables de la cabosse) ; ▪ Equipement : contenants pour transporter les fèves, pelles et autres matériels de retournement, humidimètres ; ▪ Investissements : caisses de fermentation en cascades (compter environ 200 USD pour un bac en bois de 0.8 m3 de capacité de production annuelle de 75 000 livres), séchoirs, bâtiment de stockage ; ▪ Consommables: sacs ;

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Le principal avantage de la fermentation est de pouvoir atteindre des marchés plus rémunérateurs pour le cacao à l'export, et donc de proposer un prix au producteur plus intéressant que pour le cacao exporté brut ; > La technologie et les investissements nécessaires sont à la portée des coopératives haïtiennes ; > les producteurs vendent et livrent directement leur cacao frais, et la fermentation au champ, aléatoire et artisanale, n'est plus nécessaire : gain de temps et de qualité.	> La maîtrise du processus de fermentation demande un savoir-faire qui s'acquiert via la formation et une expérience de plusieurs années : le taux de fèves mal fermentées est par exemple passé de 60 % en 2009 à 25 % en 2016 (www.etiquable.com)[96], des progrès sont encore possibles ; > Les mélanges variétaux, qui sont une réalité dans les anciennes plantations en Haïti, ne facilitent pas l'homogénéisation de la fermentation ; > Les rendements, la production et l'accessibilité des anciennes plantations sont encore insuffisants.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> Les coopératives ont d'ores et déjà toutes réorienté leur activité vers le cacao fermenté : le volume collecté de cacao non fermenté, autrefois destiné au marché local, a baissé de 90 % de 2010 à 2014. En 2013-2014, 88 % du cacao est exporté (fermenté, bio, équitable et conventionnel), contre 30 % seulement en 2010-2011. Entre 2010 et 2015, les volumes exportés ont plus que doublé ; > En 2014-2015, la FECCANO a vendu son cacao autour de 3 000-3 200 USD/tonne, lorsque le prix du marché était aux alentours de 2 000 à 2 200 USD. Ce différentiel de prix permet aux coopératives de payer le cacao de 0,25 USD par livre de fèves en 2008 à 0,90 USD par livre en 2014 aux paysans, soit environ 30 % de plus que les intermédiaires locaux, tout en couvrant des investissements et des actions de formation et d'animation (www.etiquable.com) > Les coopératives de la FECCANO font donc aujourd'hui des bénéfices, dont une part est versée en ristourne aux producteurs et une part mise en réserve, permettant de mieux payer les producteurs et aux coopératives de capitaliser (AVSF, 2015). La coopérative s'est vu décerner en 2015 un Cacao d'excellence par les International Cocoa Awards.	
3.3 Enjeux de la diffusion	> Les tonnages transformés sont encore insuffisants pour honorer la demande. Le potentiel de croissance de la FECCANO est évalué à 600 tonnes, soit 4 fois sa production de 2015 (AVSF, 2015) ; > La rentabilisation des investissements et la pérennisation économique du système nécessite des volumes transformés plus importants et réguliers. L'augmentation des volumes produits passe notamment par la régénération des anciennes plantations afin de voir les rendements passer de 300 kg/ha à 800-1200 kg par ha.	
3.4 Améliorations potentielles	> Une meilleure maîtrise du taux de réussite de la fermentation, autour de 75% actuellement, alors qu'on vise 80 % de fèves fermentées, 18% partiellement fermentées, et moins de 2% avec un défaut perceptible ; > La certification bio et équitable du cacao fermenté, déjà initiée en Haïti, permet une rémunération encore meilleure du cacao produit en systèmes Agroforestiers paysans : 3 200 à 3 500 USD, 200 USD de prime de développement et 300 USD de prime bio (AVSF, 2015) ; le prix au producteur est alors 80 % plus élevé que celui du cacao non fermenté, et les coopératives peuvent réinvestir (aires de séchage, stockage, etc.).	

[96] http://www.ethiquable.coop/fiche-producteur/feccano-commerce-equitable-haiti-cacao

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	*Carte des coopératives de la FECCANO (et Grand-Anse si dispo)* Contacts : (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, partenaire de l'union de coopératives FECCANO. Contact : Jean Denis SARDOU, AVSF (Nord) ▪ AYITIKA, Jean Chesnel Jean (Grande-Anse et Sud), ▪ Douglas Winner (Grand-Anse)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > L'innovation a été introduite à la fin des années 2000 depuis l'Amérique du Sud (Equateur et Pérou) via un projet d'AVSF en appui à la coopérative cacaoyère FECCANO dans le Nord (AVSF, 2015)[97]. > Un guide de la fermentation de cacao a été produit en Equateur (LLERENA, 2016). Le cacao équatorien est reconnu dans le monde entier pour ses caractéristiques remarquables d'arôme et de couleur très appréciées dans la préparation de chocolats fins, d'enrobages et de nappages. La production de cacao est estimée à 100 000 tonnes par an sur environ 300 000 hectares pour plus de 100 000 familles. > En Côte d'Ivoire, la fermentation en caisses centralisée par des coopératives dans le cadre du programme transparence cacao du Cémoi[98], a apporté beaucoup d'avantages aux producteurs, en particulier celui de n'avoir qu'à livrer des fèves fraîches - gain de temps par rapport à la fermentation artisanale au champ qui était pratiquée jusqu'alors. Les prix sont meilleurs et les paiements plus rapides. La coopérative a également une activité rémunératrice lui permettant de réaliser des investissements.

[97] AVSF, 2015. *Un cacao paysan certifié et de qualité en Haïti*. Les expériences innovantes d'AVSF, Projet Procacao, Nogent-sur-Marne, 3p. https://www.avsf.org/fr/posts/1868/full/les-experiences-innovantes-d-avsf-un-cacao-paysan-de-qualite-et-certifie-en-haiti

[98] https://www.transparence-cacao.com/fr/news/2016/12/07/donner-de-limportance-aux-planteurs-cooperatives/

1.2.9. Conservation des grains en stockage hermétique

N°	15
Titre	Conservation des grains en stockage hermétique
Type d'innovation	Technique *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : sacs PICS*
1.1 De quoi s'agit-il ?	> Il s'agit de conserver du grain de consommation ou des semences, graminées ou légumineuses, dans des contenants hermétiques. Le processus ne nécessite pas de produits chimiques : les insectes (bruches, charançons) sont asphyxiés. > Ce mode de stockage est particulièrement recommandé pour les semences car il permet de préserver leur potentiel de germination.
1.2 Variantes	> Le stockage peut se faire en petits bidons plastiques de récupération, en sacs (triple ensachage) ou en petits silos métalliques ou plastiques. Le principe reste le même : un stockage hermétique, un volume d'air réduit au minimum, et au minimum 1,5 mois de stockage avant ouverture.
1.3 Bref historique et situation de la diffusion	> Le sac PICS - pour Purdue Improved Crop Storage - a été mis au point à la fin des années 80 par l'université Purdue aux Etats-Unis, et est diffusé dans de nombreux pays africains depuis lors. > Il s'agit d'une innovation qui a été testée localement (à Camp-Perrin, ferme de Lévy notamment) mais qui n'est pas encore diffusée.
1.4 Facteurs d'adoption	> Les pertes importantes lors du stockage (rats, insectes), en particulier pour les semences de légumineuses (en haricot, les paysans font souvent une culture de contre saison sur piémont pour produire et conserver leurs semences), peuvent motiver les producteurs à adopter ce type de stockage bon marché, sans produits phytosanitaires et techniquement simple.
1.4 Où en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> Tous les cultivateurs d'Haïti peuvent être intéressés.

Page 2 : description technique	*Illustrations : voir fiches techniques dans http://asara-aina.eu/wp-content/uploads/2015/12/20170919_ASARA_guide-conservation_fr_web.pdf*
2.1 Description du système	*Illustrations : s'inspirer des doc* (ASARA, 2015)[99] et (BARIBUTSA, 2013)[100] > Différents systèmes d'entreposage (silo métallique, fût ou bidon plastique, sacs de type PICS) sont adaptés pour des quantités limitées. > Le contenant doit être suffisamment solide pour résister aux ravageurs, hermétique et suffisamment rempli pour que les insectes soient asphyxiés (les charançons ou bruches sont aérobies, ils ont besoin d'oxygène). > Le grain doit être bien sec avant stockage (taux d'humidité inférieur à 11% pour les légumineuses, 14% pour les graminées) ; on doit veiller à ce que les manipulations depuis la récolte jusqu'au lieu de stockage limitent au maximum l'infestation par les insectes. > Pour que la technique soit efficace, il faut que le stockage dure plus longtemps que la durée d'un cycle de vie de l'insecte (de 4 à 5 semaines pour le bruche du niébé). *Illustration: cycle de la bruche*

Contenant	Bidon plastique	Sac PICS (triple ensachage)	Petit silo métallique
Quantité stockable	<20 kg	50-100 kg	200-2000 kg
Durée de stockage	Plusieurs mois	Plusieurs mois à plus d'un an	plusieurs mois à 2 ans
Indications	Le bidon est lavé et bien séché. Il est rempli à ras bord et fermé hermétiquement. Pas d'ouverture avant 1,5 mois.	Le triple ensachage consiste à utiliser trois sacs qui s'emboîtent l'un dans l'autre: deux sachets plastiques et un troisième sac tissé en nylon. On remplit les premiers sacs dans les deux autres et on les ferme soigneusement de manière à chasser l'air.	Le silo est nettoyé et bien sec, on vérifie qu'il est bien hermétique. Il est rempli à ras bord. Pas d'ouverture avant 1,5 mois. On peut le vider partiellement par le bas à condition de bien refermer.
Précautions	Veiller à n'utiliser que des bidons alimentaires	Veiller à protéger les sacs des rongeurs (disposition sur palette, sous abri et dans une pièce fermée ou dans une malle)	Le fut ou silo est mis sous abri et surélevé

Photo : exemples de bidons, futs, silos, sacs PICS

2.2 Besoins en	*Illustration : photos / dessins de chaque élément*

[99] ASARA, 2017. *Guide de stockage des céréales et légumineuses*. Projet de l'Union Européenne. Antananarivo, 29p. http://asara-aina.eu/wp-content/uploads/2015/12/20170919_ASARA_guide-conservation_fr_web.pdf

[100] BARIBUTSA, D., et al, 2013. *Purdue improved cowpea storage PICS technology*. Purdue extension, Legos, 4p

intrants et équipements	▪ Grain à stocker : la technologie PICS a été mise au point pour le niébé et les légumineuses sensibles aux attaques de bruches. Les graminées peuvent aussi être stockées selon ce principe, qui permet de lutter contre les insectes ; ▪ Sacs PICS triple ensachage : 2 sacs en plastique (polyéthylène 80 microns) et 1 sac en nylon, et de la corde pour la fermeture ; En Afrique de l'Ouest, le prix du sac PICS fabriqué localement est d'environ 2 USD. ▪ Bidons : récupération de bidons usagés (à usage alimentaire uniquement, ne pas utiliser de bidons d'essence ou d'huile moteur, ou de produits chimiques). ▪ Silos métalliques : l'atelier école de Camp-Perrin[101] en propose avec une capacité de 1.5 à 3 m3

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*	
3.1 Atouts et contraintes *Tableau simplifié avec pictogrammes "atouts" / "contraintes"*	> Si le grain stocké n'est pas infesté au départ, ce type de stockage peut permettre de préserver 100% du grain des insectes ravageurs ; > Si le grain est un peu infesté au départ, ce type de stockage permet d'éviter la propagation et la multiplication des insectes ; > Aucun insecticide ou autre produit chimique n'est nécessaire ; > Mode de stockage adapté aux petits producteurs, demandant peu de moyens ; > Les contenants sont réutilisables tant qu'ils restent parfaitement hermétiques > La technologie est facile à apprendre et à utiliser.	> Les sacs PICS doivent être protégés des rongeurs ; > Les silos doivent être parfaitement hermétiques. Ils représentent un investissement souvent hors de portée des petits producteurs sans appui extérieur ; > Le prix et la disponibilité des sacs et silos conditionnent leur adoption à grande échelle ; > Dans le cas du sac PICS, la quantité stockée par sac peut être inférieure à sa capacité (minimum 20 kg) ; ce n'est pas le cas des contenants durs (bidons, silos) qui doivent être pleinement remplis. > La durée de vie des sacs PICS est relativement limitée - non utilisables s'ils sont troués.
3.2 Aspects économiques *Pictogramme "$"*	> La rentabilité est indéniable : les bruches pouvant occasionner des pertes allant jusqu'à 90% des stocks dans le cas des légumineuses, la technique permet d'éviter de telles pertes, tant sur le grain destiné à la consommation / vente que sur les semences ; > Les sacs PICS et silos sont plus rentables pour des quantités plus importantes (100 kg pour le PICS, et plus de 500 kg pour les silos) ; toutefois, des tailles réduites sont plus adaptées pour les semences ou pour la consommation des petits producteurs (50 kg pour le PICS, 150-300 kg pour le silo). > Dans le cas du haricot, la technique pourrait aussi permettre aux producteurs de ne pas avoir à cultiver sur les piémonts en saison des pluies pour multiplier la semence pour la contre-saison suivante	
3.3 Enjeux de la diffusion	> En Haïti, l'enjeu est de rendre la technologie des sacs PICS et des silos disponibles pour les producteurs, ce qui devra passer par i) une phase de tests de stockage en milieu paysan, répartis sur tout le territoire, sur une durée de 6 mois, pour montrer l'intérêt de la technique et former des relais locaux et ii) un partenariat avec des importateurs et fournisseurs d'intrants (et/ou fabricants locaux) de sacs PICS et silos pour une mise sur le marché ; > Si le prix des sacs PICS est généralement bon marché (autour de 2 USD), ce n'est pas le cas des silos	

[101] https://www.aecp-haiti.org/equipements-agro-alimentaires

	qui doivent pouvoir être financés par du micro crédit. Dans les deux cas, il est fondamental d'obtenir une fabrication locale pour minimiser les coûts.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	La ferme de Lévy du MARNDR, à Camp Perrin, a testé les sacs PICS. Les contacts des fournisseurs et projets existants dans le monde sont sur le site web de l'Université Purdue : https://picsnetwork.org/where-we-work/ L'université Purdue vend directement des sacs PICS sur son site à 280 USD les 100 sacs (frais d'importation non compris) https://www.edustore.purdue.edu/item.asp?Item_Number=4-28-100PK En Haïti, une prospection auprès d'un fabricant (Industries ACRA, +509 29 46 0500, sacs polypropylène) et d'un importateur de sacs plastiques (compagnie Plasbag, sacs polyéthylène, +509 28 13 7505) a permis un premier chiffrage à 2,45 USD par triple sac. Les silos peuvent être fabriqués sur demande à l'atelier école de Camp-Perrin (à vérifier, délai et prix)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > L'innovation est diffusée dans de nombreux pays africains. Récemment, à Madagascar par le projet ASARA de l'Union Européenne (ASARA, 2015) dans un contexte paysan proche de celui d'Haïti, le grand sud malgache. > Une évaluation économique de l'adoption des sacs PICS et silos métalliques a été conduite dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest en 2012, sur un total de près de 800 paysans adoptants. Il a été estimé qu'environ 30% du niébé était stocké, dans ces pays, en futs métalliques ou en sacs PICS. Le taux de perte est passé, pour les adoptants, de 25% à 0,6%. (MOUSSA, 2012)[102]

[102] MOUSSA, B., et al., 2012. *Les Techniques Améliorées de stockage de Niébé sont économiquement bénéfiques pour les paysans de l'Afrique de l'Ouest et Centrale*. Evaluation d'impact - note de synthèse, Dry Grain Pulses CRSP, USAid, 4p.

1.3. Innovations variétales

Les « innovations variétales » consistent principalement en l'introduction de nouvelles variétés de cultures vivrières (riz, maïs, sorgho, manioc, etc.) et de rente (café, mangue, etc.) avec pour objectifs la résistance à des maladies, la modification des périodes de récole et de meilleurs rendements. Ces introductions ont été réalisées depuis les années 80, depuis la République Dominicaine (IDIAF) ou l'Amérique Centrale et du Sud (CIAT, CYMMIT).

En 2017 le MARDNR avec l'appui de la FAO a élaboré un Catalogue National des Espèces et Variétés (CNEV) (FAO, 2017)[103] fourni par le Système national semencier (SNS, rattaché au MARDNR) durant la mission. Les informations sur les variétés présentées dans les fiches seront tirées de ce catalogue, que nous considérons ici comme la ligne officielle de vulgarisation de ces variétés.

A noter que la mission de terrain n'a pas pu visualiser les différentes variétés présentées ici, soit parce que la saison était terminée (mission fin décembre 2018), soit parce que ces variétés ne sont pas ou peu diffusées dans les zones visitées (Sud, Nippes, Plateau Central).

Comme alerté dans la note et cadrage et discuté lors de la restitution de la mission de terrain, l'élaboration des fiches variétales s'est heurtée à un manque de documents et de données sur les variétés concernées, que les consultants ont compensé par des recherches bibliographiques poussées. Néanmoins, certaines informations manquantes sont surlignées en jaune, en attente d'éventuels compléments des personnes de références identifiées lors de la mission (liste en annexe).

En effet, le catalogue du Service National Semencier (FAO, 2017) est incomplet, et peu de travaux de recherche récents sont disponibles ; il n'y a que sur le sorgho que des fiches techniques adaptées à Haïti ont été élaborées (avec CHIBAS), les autres sont issues de la République Dominicaine (cas du pois congo ou du haricot). Le café *Blue mountain* n'est pas documenté. Des recherches sur le Manioc sont en cours mais les articles ne sont pas encore publiés (Dr H. Museau sur CMC40). Enfin, dans le cas du Sorgho, des variétés mieux stabilisées que Papèpichon sont en cours de pré-diffusion, mais les informations techniques ne sont pas disponibles.

[103] FAO MARDNR, 2017. *Catalogue National des Espèces et Variétés (CNEV)*, 71p.

1.3.1.Haricot

N°	16
Titre	Variétés améliorées de Haricot
Type d'innovation	Variétale *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'un plant ou grains de haricot*
1.1 Espèce concernée et caractères recherchées pour les variétés améliorées	> Le haricot > En Haïti, le haricot est cultivé dans tous les départements, sur deux voire trois saisons : plus de 40% des exploitations le cultivent (PRESSOIR, 2016)[104] sur une surface estimée à près de 250 000 ha (ENPA 2016), avec un rendement faible à moyen (300 à 600 Kg par ha). > Adaptés aux zones humides et aux plaines, les haricots sont de plus en plus cultivés en zone de montagne. Les surfaces sont en forte augmentation depuis les années 2000 (croissance de la consommation de 7% par an) (PRESSOIR, 2016) mais les rendements stagnent (FAOSTAT). > Les maladies foliaires dues aux virus de la mosaïque commune et dorée, et aux tâches nécrotiques, impactent fortement la productivité ; des variétés résistantes ont été introduites depuis les années 2000.
1.2 Noms des variétés	>Variétés DPC-40 IDIAF, XRav-40-4 (Sankara), sélection de populations locales résistantes (LORE) > Elles sont originaires du Guatemala, Porto Rico, ou de République Dominicaine.
1.3Où et qui en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	L'introduction, la multiplication et la conservation des variétés sont essentiellement réalisées dans le Sud: plaine des Cayes, Camp-Perrin. La production est réalisée dans tous les départements du pays.

[104] PRESSOIR, G., et al., 2016. *Les filières agricoles Haïtiennes : un marché intérieur à reconquérir. In CIRAD, 2016. Une étude exhaustive et stratégique du secteur agricole/rural haïtien et des investissements publics requis pour son développement*. Chapitre 6, pp248-294. https://agritrop.cirad.fr/580386/1/ID580386.pdf

Page 2 : Description technique	*Caractéristiques des variétés*

2.1 Problèmes auxquels les variétés améliorées apportent une solution

Photos Feuilles mosaïque

Sources :(plantix.net)[105]et (GODOY de LUTZ, non daté)106

Trois maladies foliaires induites par des virus touchent le haricot en Haïti.

Maladie	**Virus de la mosaïque commune (Bean Common Mosaic Virus - BCMV)**	**Virus de la mosaïque dorée (Bean Gold &Yellow Mosaic Virus - BGYMV)**	**Virus de la mosaïque nécrotique commune (Bean Common Mosaic Necrotic Virus - CMNV)**
Transmission	Par les semences, et par plusieurs insectes piqueurs-suceurs (surtout le puceron). Le virus peut se propager par le pollen.	Par les mouches blanches (aleurode *Bemisia tabaci*) Le virus ne se propage pas par la semence ni par le pollen.	Par les semences surtout, et les pucerons (une douzaine d'espèces)
Symptômes	Un motif de mosaïque vert clair / vert foncé apparaît sur les feuilles Au stade avancé, les feuilles s'enroulent ou se replient vers le bas Symptômes aggravés à plus de 30°C	Des nervures jaune vif donnent un aspect réticulé - puis la chlorose s'étend jusqu'à recouvrir la feuille d'un motif tacheté de différentes nuances de jaune Multiplication optimale autour de 28°C.	Mosaïque vert foncé sur vert clair et courbure des feuilles vers l'intérieur (boursouflures dans les cas sévères) puis nécrose des feuilles apicales vers la tige

Les traitements chimiques ou biologiques contre les vecteurs des maladies (la mouche blanche et les pucerons) sont généralement coûteux et inefficaces, car ils interviennent après que les plantes soient infectées par les virus. Ils ne sont recommandés qu'en début de cycle pour une plantation de variété sensible, dans une zone avec un fort degré d'infestation.

La lutte contre ces maladies virales passe donc essentiellement par la prévention : variétés résistantes, utilisation de semences saines et certifiées, élimination des plantes hôtes secondaires, rotations de cultures.

[105] https://plantix.net/plant-disease/fr/200005/bean-golden-mosaic-virus

[106] G. Godoy de Lutz, non daté. MOSAICO NECRÓTICO COMÚN DEL FRÍJOL, Una nueva enfermedad que afecta la producción del fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la República Dominicana. IDIAF, Santo Domingo, 8p. http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul?download=42:habichuela-mosaico-necroticol

2.2 Paquet technique	Ce paquet technique est recommandé pour les producteurs de semences dans le Sud, à Cayes-Camp-Perrin (CHESNEL JEAN, 2017)[107]. La densité de semis et les doses de fertilisation doivent être adaptées aux types de sols dans les autres départements. ▪ Vérification de la qualité des semences : o Pourvoir germinatif : 80% minimum, taux d'humidité 13% o Pureté variétale 98%, pureté spécifique 99% o Absence d'impuretés, indemnes de maladies o Traitées contre la fonte des semis (fongicide) et les insectes (insecticide) ▪ Labourage et hersage, billonnage (60 cm entre les billons) ▪ Semis : 65 - 75 Kg/ha (environ 30-31 marmites) à l'hectare ; ▪ Semis en poquet sur flanc de billon, à 3-5 cm de profondeur, 15 cm entre chaque poquet, 2 graines par poquet ; ▪ Au moins 2 sarclages 15 j et 35-40 j après semis ; ▪ Fertilisation : o au semis 100 Kg/ha de complet (NPK 12-20-20) au poquet ; o 150 Kg/ha d'urée à la volée à la floraison après le 2nd sarclage. ▪ Traitements phytosanitaires : des fongicides (à base de mancozèbe : lutte contre la rouille et l'anthracnose) et insecticides systémiques peuvent s'avérer nécessaires. Ces produits sont tous hautement toxiques pour l'homme et l'environnement. La DDA peut fournir des recommandations sur les produits et dosages à employer ainsi que sur les consignes de sécurité à respecter pour leur utilisation. ▪ Après récolte : Séchage au soleil pendant 4 à 5 jours pour atteindre 13% humidité, entreposage dans endroit sec, bien ventilé et à l'abri de l'eau (voir fiche stockage hermétique)

[107] CHESNEL JEAN, J., 2017. *Identification et analyse des paquets techniques*. MARNDR, Projet Resepag II. Port-au-Prince, 43p. https://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/actualisation_des_paquets_techniques.pdf

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*
3.1 Comparatif des variétés	*Illustrations : photo de chaque variété (grains + plant si possible)* Source: (FAO, 2017)[108] *Lignées ORE : elles sont mieux adaptées aux sols alcalins, et peuvent être cultivées aussi bien sur morne qu'en plaine irriguée (avec rendement potentiel variant du simple au double)* *Nota Bene : la résistance aux mosaïques dorée et commune ainsi qu'aux taches nécrotiques est relativisées sur le terrain par certains acteurs.* *Nota Bene : CRS teste depuis 2013, en lien avec la Ferme de Levy, d'autres variétés fournies par le CIAT, les SMN (CRS, 2014)[109] dont nous n'avons pas obtenu les caractéristiques- hormis des résultats de tests avec des rendements compris entre 1,1 et 1,5 T/ha*

Variété	*ICTA Tamazulapa*	*Population LORE87 Lignées 24, 249, 254, 391, 390, 566*	*DPC-40 IDIAF*	*XRav-40-4 Sankara*
Origine	*Guatemala*	*Haïti - Sud*	*Rep. Dom*	*Porto-Rico*
Année intro Haïti	*1982*	*2000-2004*	*2008*	*2010*
Obtenteur	*ICTA*	*ORE*	*IDIAF*	*UPR*
Précocité (durée du cycle)	*Précoce (70 j)*	*Précoces (65-70 j)*	*Normale (80-90 j)*	*Précoce (63 j)*
Tolérance sécheresse	*Moyenne*	*Non connu*	*Faible*	*Faible*
Mosaïque dorée	*Sensible*	*Tolérante*	*Résistante*	*Résistante*
Mosaïque commune	*Sensible*	*Tolérante*	*Résistante*	*Résistante*
Tâche nécrotique	*Non connu*	*Non connu*	*Résistante*	*Résistante*
Rouille	*Tolérance moyenne*	*Non connu*	*Tolérante*	*Tolérance moyenne*
Anthracnose		*Non connu*	*Tolérante*	
Nbre gousses / pied	*15*	*Non connu*	*28-32*	*25-30*
Nbre de graines / gousse	*6*	*Non connu*	*6-7*	*6-7*
Rendement moyen	*0.7 T/ha*	*0.7-0.8 T/ha*	*1.5 T/ha*	*1.5 T/ha*
Rendement optimal	*2 T/ha*	*1.5-2 T/ha*	*2.5-3 T/ha*	*2.5-3 T/ha*

[108] FAO MARDNR, 2017. *Catalogue National des Espèces et Variétés (CNE*V), 71p.
[109] http://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2015/09/Evaluation-de-lignees-de-Haricot-ridhes-en-fer-Printemps-2013_CPierre.pdf

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	*Carte des coopératives de la FECCANO (et Grand-Anse si dispo)* Organismes / experts - contacts : (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Service national semencier : SNS / MARDNR – Agr. Gasner Démosthène ▪ MARNDR – Agr. Emmanuel Prophète (expert en haricot) ▪ MARNDR ferme de Lévy à Camp-Perrin - Agr. Saintus ▪ ONG ORE – Agr. Eliassaint Magloire (lignées LORE) ▪ CRS (en collaboration avec Ferme de Lévy) : variétés SMN (CIAT)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* >De nombreuses variétés ont été mises au point par l'IDIAF (*Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y forestales*) en République Dominicaine, et font l'objet de fiches techniques téléchargeables en ligne (http://www.idiaf.gob.do)[110]. Elles sont adaptables en Haïti. > La station expérimentale Arroyo Loro de l'IDIAF en République Dominicaine a élaboré, dans le cadre de son programme « légumineuses » et avec le concours des Universités de Porto Rico et du Nebraska, la variété DPC-40 suite aux dégâts sur la variété *Arroyo Loro Negro* (résistante à la rouille et à haut rendement, mais sensible à la mosaïque nécrotique) (OVIEDO, 2013)[111]. Une autre variété récente est la *Chalona Negra* (2017), très tolérante à la sécheresse et aux températures élevées, résistante à la mosaïque dorée et à la rouille, mais sensible à la mosaïque commune (NIN, 2017)[112] > La conservation des semences de haricot est particulièrement difficile en raison des infestations de bruches avant et pendant le stockage. Des techniques de stockage hermétique existent et permettent de conserver un bon pouvoir de germination, notamment le triple ensachage PICS mis au point par l'Université Purdue[113] et diffusée en Afrique subsaharienne.

[110] http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul

[111] Oviedo, F. 2013. *Compendio para el manejo integrado del cultivo de habichuela en la República Dominicana*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 118p.http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul?download=41:habichuela-compendio-manejo-integrado

[112] Nin, J., Mateo, A., Nin, R., Cueto, J.,2017. *Chalona Negra. Una nueva variedad de habichuela*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Santo Domingo, DO. Primera edición. 16 p.http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul?download=40:habichuela-chalona-negra

[113] https://picsnetwork.org/

1.3.2.Manioc

N°	17
Titre	Variétés de Manioc
Type d'innovation	Variétale *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'un tubercule / plant de manioc*
1.1 Espèce concernée et caractères recherchés pour les variétés améliorées	> Le Manioc (*Manihot esculenta*) > En Haïti, le manioc est cultivé sur 70 000 à 110 000 hectares selon les estimations. Le rendement moyen est faible : 3,5 t/ha à 4,4 t/ha. La production nationale est estimée à 390 000 tonnes (FAOSTAT, 2016) (PRESSOIR, 2016)[114]. Le manioc est le premier des tubercules produits devant l'Igname et la patate douce. > Les multiples usages du Manioc sont encore peu développés en Haïti : l'utilisation en jus (mélangé avec du lait) est récente, la consommation des feuilles n'est pas dans les habitudes (JEANNITON, 2017). La multiplication des ateliers de transformation et la demande croissante de la population pour la cassave et d'autres dérivés de manioc constituent des atouts considérables pour le développement de la filière. Le manioc doux est consommé en frais et en jus, le manioc amer est transformé en farine, cassave ou en amidon. > Pour la production, les caractères recherchés sont la résistance à diverses maladies, à la sécheresse, et l'adaptation aux aléas climatiques (notamment la résistance aux vents violents). > Pour la transformation (variétés amères), les caractères recherchés sont le taux de farine ou d'amidon (au minimum de 40%), la couleur de la chair (préférée blanche pour la cassave) et la facilité d'épluchage.
1.2 Noms des variétés	Il existe de nombreuses variétés de manioc locales en Haïti. On peut citer quelques variétés (CHESNEL JEAN, 2017) (JEANNITON, 2017) : ▪ Manioc Doux (40% des surfaces)*:* Montyetas, Tibok, Mousline,Inivit, Bahonera, MCC, Malillo, Man tetas,essentiellement consommé en frais (cuit à l'eau ou vapeur) ou en jus ; ▪ Manioc amer (60% des surfaces)*:* CMC40,Madam Franswa,Man dikas, Gran kann, Ti sagès, Fèy vèt. Il est essentiellement transformé en cassave (galette plate élaborée à partir de tubercules râpés), et en amidon. La variété de manioc CMC40 a été vulgarisée par l'Office de Développement du Nord (ODN) dans les années 80 en Haïti. En 2005, l'IICA a introduit la variété CMC40 à Tapion, Petit-Goâve (Ouest).Sa principale caractéristique est de produire des tubercules doux à 6 mois, qui deviennent amers si on la récolte à 10 mois.
1.3Où et qui en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	Le Manioc est cultivé partout en Haïti, principalement dans le centre (31% de la production totale), Grande Anse (17%), Nord (10%), et l'Artibonite (9%) (ENPA, 2016).Les recherches conduites actuellement par Dr H. Museau sur les variétés de Manioc sont situées dans le Nord (Limonade).

[114] PRESSOIR, G., et al., 2016. *Les filières agricoles Haïtiennes : un marché intérieur à reconquérir*. In CIRAD, 2016. *Une étude exhaustive et stratégique du secteur agricole/rural haïtien et des investissements publics requis pour son développement*. Chapitre 6, pp248-294. https://agritrop.cirad.fr/580386/1/ID580386.pdf

Page 2 : description technique	
2.1 Les problèmes auxquels les variétés améliorées apportent une solution	Les principales contraintes à lever sur la production de manioc sont la résistance à la sécheresse et aux aléas climatiques (vent), et la disponibilité en boutures saines et homogènes du point de vue variétal.
2.2 Paquet technique	En Manioc, le paquet technique pratiqué est très simple : le manioc est cultivé en pur (1 m x 1 m) ou en association avec d'autres cultures vivrières (pois Congo, patate) (1 m x 2 m), et l'entretien est limité au sarclage. Les traitements phytosanitaires et la fertilisation sont très rares.

Page 3 : variétés	
3.1 Comparatif des variétés	*Illustrations : photo de chaque variété (grains + plant si possible)* Source: (FAO, 2017)[115] La CMC40, seule variété inscrite au catalogue du Service National Semencier, est ici comparée à des variétés localement cultivées dans le Nord (Limonade). *Nota Bene : les informations sur l'aptitude à la transformation et sur les autres variétés que CMC40 proviennent d'un article non publié à ce jour et sont susceptibles d'être modifiées.* (MUSEAU, 2018)[116]

Variété	*CMC40*	*Mme Franswa*	*Man Tetas*	*Fey Vet*
Type	*Douce (6 mois) et amère (10 mois)*	*Amer*	*Doux*	*Amer*
Année intro Haïti	*1980 (ODN)*	-	-	-
Obtenteur	*CIAT*	-	-	-
Hauteur du plant	*1,5 - 2,5 m*	*2 m*	*1,5 m*	*1,8m*
Cycle	*300 jours*	*330 jours*	*360 jours*	*350 jours*
Rendement moyen	*15*	*20*	*11*	*22*
Rendement optimal	*40*	*Non connu*	*Non connu*	*Non connu*
Facilité épluchage	*Difficile*	*Facile*	*Facile*	*Facile*
Couleur chair	*Blanchâtre*	*Blanchâtre*	*Grise*	*Grise*
Couleur tubercule	*Marron - café clair*	*Marron*	*Crème*	*Blanche*
Texture farine	*Fine / friable*	*Grossière / farineuse*	*Fine*	*Grossière / collante*
Comportement à la cuisson	*Très apprécié*	*Très apprécié*	*Peu apprécié*	*Peu apprécié*
Utilisation principale	*Cassave*	*Cassave*	*Frais*	*Amidon*

[115] FAO MARDNR, 2017. *Catalogue National des Espèces et Variétés (CNEV)*, 71p.

[116] MUSEAU, H., 2018. *Performance agronomique et aptitude à la production de cassave de quatre (4) variétés de manioc (Manihot esculenta* Crantz*) dans la commune de Limonade*. Article en version provisoire aimablement communiquée par l'auteur, non publiée, 11p.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	*Carte des coopératives de la FECCANO (et Grand-Anse si dispo)* Organismes / experts - contacts : ▪ Service national semencier : SNS / MARDNR – Agr. Démostène ▪ Museau Hérault (Nord)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* En république Dominicaine, la multiplication rapide de plants sains (VALDEZ, 2008)[117] est vulgarisée par l'IDIAF. La méthode de multiplication rapide en serre consiste en la production de plants dans des conditions contrôlées à partir de boutures saines. Avec cette méthode, on obtient un matériel de plantation sain et vigoureux avec une grande pureté variétale. La technique a été mise au point par le CIAT dans les années 80, et adaptée à la République Dominicaine dans les années 2000. Elle permet d'obtenir plusieurs milliers de plants à partir d'un seul plant mère. Les principales étapes sont : 1. Sélection de plantes matures saines de 10 à 18 mois et coupe de petites boutures avec 2 à 3 yeux par bouture ; 2. Désinfection des boutures (fongicide, insecticide) et plantation sur un substrat stérile, sous serre ; 3. Après 20 à 25 jours (5-6 nœuds), coupe de la partie apicale (2-3 nœuds), coupe des feuilles laissant 2 cm de pétiole (à l'exception du bourgeon apical) et transplantation. Le processus doit être conduit avec des outils désinfectés. 4. Entretien des nouveaux plantules (fertilisation, irrigation, traitements phytosanitaires) pendant 20-25 jours, avant transplantation a champ ou relance du processus de multiplication (étape 3). *Illustrations issues du guide*

[117] Valdez, Juan; Pérez, Juan. 2008. *Multiplicación rápida de plántulas de yuca en invernadero*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 28p.https://www.idiaf.gov.do/publicaciones/dpublicaciones.php?recordID=294

1.3.3.Sorgho

N°	18
Titre	Variétés améliorées de Sorgho
Type d'innovation	Variétale *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue de tiges de sorgho*
1.1 Espèce concernée et caractères recherchés pour les variétés améliorées	> Le Sorgho >Le sorgho est une céréale des zones sèches, surtout cultivée en zone de montagne, là où l'irrigation est moins disponible et où les ménages sont les plus vulnérables. Récoltée en début de saison sèche, elle est dite « céréale de soudure (AKOSAA)[118] Avant l'arrivée du puceron jaune en 2015, Haïti produisait plus de 100 000 tonnes de sorgho par an sur plus de 130 000 hectares (FAOSTAT), soit la troisième production céréalière derrière le maïs et le riz. L'amélioration génétique du sorgho en Haïti portait, depuis 2010-2011 sur l'obtention d'un sorgho multi usage (alimentaire, fourrager, sucrier), non photopériodique, peu exigeant en intrants, et tolérant à la sécheresse. C'est dans ce cadre que les variétés Papèsèk (ne craint pas le sec) et Dékabès (d'une pierre deux coups : grain et sucre) mises au point par la fondation Chibas (Université Kiskeya, Dr. Gaël Pressoir) ont été diffusées. > Le puceron jaune est apparu en Haïti en 2015 et a causé des dégâts importants en 2015-2016, avec jusqu'à 80% de pertes dans certains départements (JEANNITON, 2017) et une production nationale qui a chuté à 10 000 tonnes seulement. Le projet AKOSAA de l'Université Laval et son partenaire haïtien, le Chibas (associé à l'Université Quisqueya), ont été mobilisées pour l'évaluation, la multiplication et la diffusion à grande échelle de lignées de sorgho tolérantes. La variété "Papèpichon", non stabilisée, a été diffusée en urgence dans ce cadre. Malgré des imperfections (notamment une sur-réaction au stress hydrique entraînant une hétérogénéité de floraison), elle a permis de relever le niveau de production national à environ 40 000 tonnes en 2018 selon Dr. Pressoir.
1.2 Noms des variétés	>variétés diffusées : dodo 97, Dékabès, Papèsek, Papèpichon > variétés en pré-diffusion :Bâton Moïse et Dékabès 2
1.3Où et qui en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> Le sorgho est cultivé partout en Haïti, particulièrement en zones sèches et de montagne. L'Ouest, l'Artibonite, le haut plateau central et le Sud sont les principales zones de production.

[118] {https://akosaa.fsaa.ulaval.ca/nouvelles-initiatives/distribution-de-sorgho/}

Page 2 : description technique	*Caractéristiques des variétés*
2.1 Les problèmes auxquels les variétés améliorées apportent une solution	> Le puceron jaune (Melanaphis sacchari) est un petit insecte (2 mm) à corps mou, ovale et légèrement aplati. Ce puceron suce la sève et affaiblit la plante, excrète des sucres (miellat) qui favorisent le développement des champignons saprophytes qui recouvrent les feuilles d'un feutrage noirâtre appelé fumagine. Celle-ci affecte la photosynthèse et peut provoquer une asphyxie des feuilles. En plus, ce puceron est aussi vecteur de plusieurs virus. En 2016, ce sont pratiquement toutes les zones de production de sorgho du pays qui ont été affectées (avec des pertes allant jusqu'à 80%des récoltes selon le MARNDR). *Photo puceron jaune* C'est dans ce contexte que la variété « Papèpichon » (ne craint pas le puceron) a été introduite en 2017. Elle tolère le puceron, avec des rendements pouvant être réduits de 20 à 75% en cas d'infestation (contre un rendement nul pour les variétés non résistantes).Il faut toutefois noter que cette diffusion a été réalisée dans l'urgence et que la variété ne convient pas à toutes les zones ; elle n'est pas encore stabilisée ni présente dans le catalogue du SNS de 2017. Des producteurs ont été surpris par sa réactivité aux stress (hydrique, maladies) qui a pu se traduire par une floraison et un développement hétérogène ; d'autres ont obtenu une production relativement satisfaisante. Les variétés en cours de pré-diffusion par CHIBAS (Bâton Moïse et Dékabès 2) doivent permettre de corriger ce défaut de Papèpichon.
2.2 Paquet technique	Les variétés vulgarisées sont adaptées à un itinéraire technique pluvial ou irrigué (contre saison), avec pas ou peu d'engrais, sans traitements phytosanitaires. Source (CHIBAS, non daté)[119] Le Sorgho se cultive idéalement en pluvial, avec un semis en début de saison des pluies et la maturation des grains en début de saison sèche. Le calendrier varie selon les zones de production. On le retrouve généralement aux saisons suivantes (*calendrier de CHIBAS à simplifier et reproduire*): printemps (mars-juillet, avec possibilité de repousse et seconde récolte en décembre), été (juin-octobre), automne (juillet - décembre), hiver (octobre-janvier). Il est important de synchroniser les semis et d'harmoniser les types de variétés utilisées (photopériodisme, durée du cycle) pour que les floraisons et la maturation des grains aient lieu en même temps : une parcelle en maturation isolée serait fortement attaquée par les oiseaux. Le sol doit être bien drainé, surtout le premier mois. On prépare des sillons à 70 cm de distance. Le semis est réalisé sur sol humide. Amendements : pousyè chabon (biochar) - 10 à 20 sacs par ha chaque année pendant environ 3 ans (500 et 1000 Gourdes / épandage) + matière organique (fumier, compost) Semis au poquet, 3-5 graines par poquet (7-10 kg par hectare), 25cm entre les poquets, sur le côté du billon le moins exposé au soleil. *Schémas semis et démariage (CHIBAS, non daté)* Fertilisation (rendement cible supérieur à 3 t/ha) : 4 sacs d'engrais NPK 15-15-15. Sarclage(s) (10 à 15 jours après la levée puis 15 jours après le premier sarclage). Démariage ou dégarnissage au premier sarclage (on ne conserve qu'un plant par poquet) ; Buttage à 5j après semis (montaison) pour éviter la verse (meilleur enracinement)

[119] CHIBAS, non daté. *Manuel de culture du sorgho en Haïti*. Port-au-Prince, 34p. http://s3f-haiti.cirad.fr/resultats_rapports

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*
3.1 Comparatif des variétés	*Illustrations : photo de chaque variété (grains + plant si possible)* Source: (FAO, 2017)[120] (JEANNITON, 2017) (LEVESQUE, 2014)[121]

Variété	*Locales*	*Dodo 97 (Bout ponyèt)*	*Papèsek (Sureño)*	*Dekabès (IS 23572)*	*Papèpichon*
Signification			*Ne craint pas le sec*	*D'une pierre deux coups*	*Ne craint pas le puceron*
Utilisation(s)	*Grain*	*Grain et fourrage*	*Grain et fourrage (staygreen)*	*Grain, fourrage (staygreen) et sucre*	*Grain, fourrage et sucre*
Année		*1997*	*Non connu*	*Non connu*	*2016-2017*
Obtenteur		*ORE*	*CHIBAS*	*CHIBAS*	*CHIBAS*
Couleur grain	*varié*	*Gris pâle*	*Blanc / crème*	*blanc*	*Non connu*
Photopériodisme	*oui*	*non*	*Non*	*Légèrement photo.*	*Non*
Jours à maturité		*94*	*116*	*125*	*120-125 ?*
Hauteur de la plante		*1,5 m*	*1,5 m*	*2 m*	*2 m*
Verse	*Sensible*	*résistante*			*Résistante*
Puceron jaune	*Sensible*	*Sensible*	*Sensible*	*Sensible*	*Tolérante*
Tolérance à la sécheresse	*Moyenne à bonne*	*Non connu*	*Bonne*	*moyenne*	*Bonne*
Rendement moyen en grain	*Inf. à 1 t/ha*	*Non connu*	*3,5-4 t/ha*	*2-2,5 t/ha*	*2,5 t/ha*
Rendement optimal en grain		*Non connu*	*4,4 t/ha*	*4 t/ha*	*4 t/ha*
Rendement en tiges (1-2 récoltes)		*Non connu*	*17-30 t/ha*	*25-45 t/ha*	*17-25 t/ha*
Variété sucrée	*Non sucrées*	*Non sucrées*	*Sucrée*	*Sucrée*	*sucrée*
Brix	*-*	*-*	*16,85*	*17-18*	*Non connu*
Rdt sucre			*0,85 à 1,5 t/ha*	*1,1 à 2,1 t/ha*	*Non connu*
Période d'utilisation industrielle			*32-48 j après maturité*	*0-48j après maturité*	*Non connu*

120 FAO MARDNR, 2017. *Catalogue National des Espèces et Variétés* (CNEV). MARNDR. Port au Prince, 71p.

121 LEVESQUE, A., 2014. *Le sorgho sucré : une plante aux multiples valorisations source d'innovation en Haïti*. Mémoire de fin d'études, SupAgro Montpellier, CIRAD - UMR Innovation, CHIBAS, UniQ. Montpellier, 144p. http://s3f-haiti.cirad.fr/FichiersComplementaires/memoire-annaig-levesque.pdf

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	Organismes / experts - contacts (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Service national semencier : SNS / MARNDR – Agr. Gasner Démosthène ▪ Dr Gaël Pressoir (CHIBAS / Unoiv Quisqueya) ▪ E. Prophète (MARNDR) Le CHIBAS a produit un manuel technique du Sorgho en Haïti, téléchargeable sur http://s3f-Haïti.cirad.fr/resultats_rapports
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* > Il existe plusieurs moyens de lutte contre les pucerons : biologique et chimique. Au Niger, où le ravageur a émergé également au cours de ces dernières années, le Centre pour la Sécurité Alimentaire au Niger (CSAN) recommande (CSAN, 2017)[122]: ▪ des rotations culturales avec des plantes non-hôtes ▪ réaliser un désherbage à l'interne et aux abords des parcelles avant et après la culture ; ▪ construire des haies au tour des champs pour réduire la migration des adultes ailées ; ▪ détruire les résidus des cultures et maintenir les abords des champs propres. ▪ de favoriser le développement des ennemis naturels des pucerons : syrphes, coccinelles, parasitoïdes ; raisonner les pratiques (sans désherbants ni insecticides) pour favoriser leur installation ou leur conservation dans les champs. ▪ Des produits à base d'extrait de neem (*Azadirachta indica*) ou de piment peuvent également être utilisés contre le puceron

[122] CSAN, 2017. Premier rapport sur le puceron de la canne à sucre : un sérieux ravageur émergeant du sorgho au Niger. Vegnote, Vol. 1. Niamey, 4p.
https://www.csan-niger.com/wp-content/uploads/2017/01/Puceron_Sorgho.pdf

1.3.4.Pois Congo

N°	19
Titre	Variétés améliorées de pois Congo (*Cajanus cajan*)
Type d'innovation	Variétale *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue de plants de pois Congo*
1.1 Espèce concernée et caractères recherchées pour les variétés améliorées	> Le pois Congo (*Cajanus cajan*) > En Haïti, la culture du pois Congo est en progression constante depuis les années 2000 : la superficie est passée de moins de 10 000 ha à plus de 100 000 ha en 2016 (FAOSTAT) (MARNDR, 2017)[123]. Le rendement moyen varie entre 400 et 600 kg par hectare (PRESSOIR, 2016)[124]. La production est estimée entre 50 000 et 60 000 tonnes. > C'est l'une des cultures vivrières qui progresse le plus ces dernières années (plus de 7% par an), les haïtiens étant à la recherche de légumineuses bon marché compte tenu de l'augmentation des prix du haricot (PRESSOIR, 2016). > La principale variété cultivée est locale, introduite durant la période coloniale. Les paysans apprécient le pois Congo pour sa rusticité, son adaptation à de nombreux types de sols et l'utilisent dans les rotations et les associations de cultures pour maintenir la fertilité des sols. > Plusieurs variétés ont été introduites depuis la République Dominicaine par les paysans dans les années 2000-2010 et avec l'appui de certains projets comme le Projet de renforcement des services publics Agricoles (RESEPAG). Les caractères recherchés sont surtout la résistance aux maladies, la précocité (obtention plus rapide des gousses) et l'absence de photopériodisme – on peut alors la planter et obtenir des récoltes en toute saison, pourvu que la pluviométrie soit suffisante.
1.2 Les variétés	> Variétés locales (Tibòko, Alizèn , Dalon , Tann bayas, etc.), et variétés améliorées introduites depuis la République Dominicaine : IDIAF Navideño, IDIAF Primor, IDIAF Arroyo Loro. > Les variétés locales dominent encore en Haïti. Arbustes de 1,5 à 2 m de haut, elles sont photopériodiques (floraison en automne) et leur cycle dure environ 10 mois (FAO, 2017)[125]. Elles sont utilisées en rotation et association avec d'autres cultures vivrières (son port haut et peu dense fait peu d'ombrage) ; elles ont une excellente capacité de fixation d'azote, et des propriétés nématifuges (permettent de nettoyer le sol avant de planter un tubercule). Leurs feuilles sont valorisées en alimentation animale et les tiges en bois de chauffe d'appoint. Bien que peu productives, elles sont relativement rustiques : même sans traitements, « on récolte toujours quelque chose ». > Les variétés introduites depuis la République Dominicaine sont moins rustiques et

[123]MARNDR, 2017. *Résultats des enquêtes nationales de la production agricole pour l'année 2016*. Port-au-Prince, 31p. http://agriculture.gouv.ht/statistiques_agricoles/wp-content/uploads/2018/09/Rapport-ENPA-2016_VF-1.pdf

[124] PRESSOIR, G., et al., 2016. *Les filières agricoles Haïtiennes : un marché intérieur à reconquérir*. In CIRAD, 2016. Une étude exhaustive et stratégique du secteur agricole/rural haïtien et des investissements publics requis pour son développement. Chapitre 6, pp248-294. https://agritrop.cirad.fr/580386/1/ID580386.pdf

[125]FAO MARDNR, 2017. *Catalogue National des Espèces et Variétés (CNEV)*, 71p

	développées dans le cadre de systèmes de cultures intensifiés : IDIAF Navideño (photopériodique, précoce) (IDIAF, 2005)[126] et l'IDIAF Primor (port court, non photopériodique) (CEDANO, 2006)[127]. Une troisième variété non photopériodique a été mise au point plus récemment dans les années 2010, mais ne semble pas avoir (encore) diffusé en Haïti, ou bien est confondue avec l'IDIAF Primor : IDIAF Arroyo loro (OVIEDO, 2013)[128]. Les variétés améliorées présentent a priori une meilleure valeur commerciale du fait de l'homogénéité des grains que les variétés "locales".
1.3Où et qui en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> Le pois Congo est cultivé partout en Haïti, les principaux départements producteurs sont le Centre, l'Ouest et l'Artibonite.

[126] IDIAF, 2005. IDIAF *Navideño, una nueva variedad de guandul*. Santo Domingo, 8p. http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul?download=37:guandul-idiaf-navideno

[127] CEDANO, J., et al., 2006. IDIAF Primor, una nueva variedad de guandul. IDIAF, Editora Centenario, Santo Domingo, 8p. http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul?download=38:guandul-primor

[128] Oviedo, F., et al., 2013. 'ARROYO LORO IDIAF': variedad de guandul insensible al fotoperíodo. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Santo Domingo, DO. Primera edición. 2013. p 9. http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul?download=36:guandul-arroyo-loro

<table>
<tr><td>Page 2 : description technique</td><td>Caractéristiques des variétés</td></tr>
<tr><td>2.1 Les problèmes auxquels les variétés améliorées apportent une solution</td><td>> Les variétés améliorées sont censées apporter de meilleurs rendements et surtout une production dessaisonnée (absence de photopériodisme). Néanmoins, ces variétés améliorées sont jugées moins rustiques et nécessitent des itinéraires techniques plus exigeants en intrants, souvent hors de portée des petits producteurs.</td></tr>
<tr><td>2.2 Paquet technique</td><td>
<table>
<tr><td>Paquet technique "variété locale" en Haïti</td><td>Paquet technique "variété améliorée" en République Dominicaine</td></tr>
<tr><td>Semis en février mars, au poquet (2 graines par poquet), 1m x 1m.

L'entretien consiste essentiellement en des sarclages, qui peuvent être facilités en cas d'association avec une autre culture vivrière (patate douce par exemple).

La variété étant photosensible, elle fleurit en automne et fructifie en hiver, ce qui coïncide avec la saison sèche. Les maladies fongiques (anthracnose) sont donc peu problématiques.

Un ou plusieurs traitements insecticides peuvent être recommandés contre les vers et mouches de la gousse, lors de la formation de celles-ci.</td><td>Si le semis peut se faire toute l'année, il est recommandé d'éviter la fructification en période de pluies (ce qui favoriserait les attaques fongiques).

Semis sur billons, 2 graines par poquet, 30-50 cm sur la ligne et 0,75-1 m entre les lignes. Un bon drainage est indispensable si le semis se fait en période pluvieuse.

Sarclage manuel (20-25 j) + herbicide ciblé (glyphosate) à 50 et 80 j.

Application d’insecticides systémiques en début de floraison, et d’insecticides de contact contre les mouches et vers des gousses à l'apparition et durant la formation des gousses. Le traitement est systématique.

L'utilisation de semences saines est importante pour éviter la contamination de la bactériose (élimination des graines tachées ou décolorées). Un traitement au sulfate de cuivre peut aider à contrôler la bactériose.</td></tr>
</table>
En République Dominicaine, la production de pois Congo (Guandul) est intensive, avec usage de pesticides et d'engrais de synthèse. Les variétés non photopériodiques utilisées sont plus productives et ce toute l'année, mais elles sont plus sensibles à de nombreuses maladies, et leur port court, bien qu'utile pour résister à la verse et aux vents violents, les rendent peu adaptées aux associations de cultures.
</td></tr>
</table>

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*

3.1 Comparatif des variétés

Illustrations : photo de chaque variété (grains + plant si possible)

Source: (FAO, 2017)[129] (IDIAF, 2005) (CEDANO, 2006) (OVIEDO, 2013)

Variété	*Locale*	*IDIAF Navideño*	*IDIAF primor*	*IDIAF Arroyo Loro*
Origine	*Asie*	*Rép. Dom.*	*Rép. Dom.*	*Rép. Dom.*
Année intro Haïti	*Colonisation*	*2005-2010*	*2005-2010*	*-*
Obtenteur	*-*	*IDIAF*	*IDIAF*	*IDIAF*
Couleur graines sèches	*Variée (rouge, crème, tachetées)*	*Crème*	*Crème grisé*	*Crème*
Photopériodisme	*Oui*	*Oui*	*Non*	*Non*
Durée du cycle	*300 j (récolte déc. janv.)*	*Moins de 300 Récolte précoce (nov-déc.)*	*130-140 j (floraison 80 j après semis)*	*150-160 j*
Hauteur de la plante	*1,5 - 2 m*	*2-3 m*	*0,8 - 1,2 m*	*1,6-1,8 m*
Résistances aux maladies	*Non connu*	*Résistante à la rouille, tolérante à l'anthracnose*	*Anthracnose et bactériose commune Blactomosis (balai de sorcière)*	*Bactériose, rouille*
Sensibilités aux maladies	*Vers et mouche de la gousse*	*Vers et mouche de la gousse* *Bactériose commune*	*Vers et mouche de la gousse* *Rouille*	*Vers et mouche de la gousse* *Anthracnose*
Résistance à la sécheresse	*Bonne*	*Bonne*	*Moyenne (sensible forte chaleur)*	*Moyenne*
Adaptabilité (altitude)	*Très bonne (0-1500 m)*	*Très bonne (0-1500 m)*	*Moyenne (0-450m)*	*Bonne (0-750m)*
Capacité à donner plusieurs récoltes	*Non*	*Non*	*3 récoltes possibles*	*3 récoltes possibles*
Nbre de graines / gousse	*4-5*	*4-5*	*5-9*	*4-6*
Rendement optimal (en vert) kg/ha	*1000-2000*	*2000-5000*	*2000-3000*	*4000*

[129] FAO MARDNR, 2017. *Catalogue National des Espèces et Variétés (CNEV)*, 71p.

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	Organismes / experts - contacts : (voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Service national semencier : SNS / MARDNR – Agr. Démosthène ▪ Agr. Johnson Monestime (CECI)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	*Illustration du pays concerné (cartographie simplifiée ou drapeau)* >Les variétés mises au point par l'IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y forestales) en République Dominicaine, et font l'objet de fiches techniques téléchargeables en ligne (http://www.idiaf.gob.do)[130]. Elles sont adaptables en Haïti, bien que les itinéraires techniques recommandés soient très intensifs et difficilement diffusables aux petits producteurs en l'état. > Des recherches de l'IDIAF ont démontré l'existence de la pollinisation croisée sur le pois Congo, c'est à dire qu'une fleur d'une variété peut être pollinisée et fécondée par une autre variété si la distance entre les deux est couverte par l'insecte pollinisateur. Les graines obtenues auront donc pour partie des caractéristiques non fidèles à la variété. En conséquence, toute production de semences doit se faire sur une parcelle isolée (minimum 500 mètres de distance d'une autre variété). (OVIEDO, 2010)[131] > La conservation des semences de légumineuses est particulièrement difficile en raison des infestations de bruches avant et pendant le stockage. Des techniques de stockage hermétique existent et permettent de conserver un bon pouvoir de germination, notamment le triple ensachage PICS mis au point par l'Université Purdue[132] et diffusée en Afrique subsaharienne.

[130] http://www.idiaf.gob.do/index.php/publicaciones/category/17-habichuela-y-guandul

[131] OVIEDO, F., CEDANO, J., 2010. *Estimación de polinización cruzada por insectos en guandul* (*Cajanus cajan* L.), en la República Dominicana. Présentation IDIAF, Santo Domingo, 38p.

[132] https://picsnetwork.org/

1.3.1.Café *Blue mountain*

N°	20
Titre	Café : un cultivar plus résistant aux maladies fongiques
Type d'innovation	Variétale *Pictogramme dédié à chacun des 3 types d'innovation*
Page 1 : présentation	*Photo pleine page ou bandeau : vue d'un plant de café*
1.1 Espèce concernée et caractères recherchées pour les variétés améliorées	> Le Café >En Haïti, le café est produit dans des « jardins créoles », avec de nombreuses cultures associées (igname, banane, fruitiers, sucrin, etc.). Le rendement moyen est faible (200 à 350 kg par hectare), les caféiers sont vieillissants et la production et les exportations en constante diminution depuis les années 80, en lien avec l'évolution du marché mais aussi l'incidence de la rouille du caféier et du scolyte (INCAH, 2015)[133] > La rouille du caféier entraîne 20 à 25% de pertes en moyenne sur les récoltes des cafés Arabica Typica dont les cultivars plantés en Haïti sont sensibles. La lutte chimique est coûteuse et dangereuse pour l'homme et l'environnement. Le développement de cultivars tolérants à la rouille est une solution plus efficace et durable pour lutter contre la rouille du caféier (GICHIMU, 2012)[134]
1.2 Noms des variétés	> La variété Typica est la plus répandue en Haïti, mais les cultivars traditionnellement répandus sont sensibles à la rouille et à l'anthracnose. Les planteurs haïtiens ont souvent plusieurs cultivars dans leurs parcelles (par exemple, à Baptiste, une dizaine de cultivars du Typica ont été identifiés (SAINT LOUIS, 2014). > Le cultivar « *Blue mountain* », originaire de Jamaïque et connu pour ses grandes qualités organoleptiques, est tolérant à la rouille (GICHIMU, 2012). Il est également résistant à l'anthracnose des baies du caféier. Il est précoce et productif, et s'adapte à une altitude élevée (BALTHAZAR, 2016). En revanche, ses qualités organoleptiques réputées sont liées à sa zone d'appellation d'origine (la chaîne des *Blue mountain*s en Jamaïque) et ne seront pas nécessairement identiques dans des conditions pédoclimatiques différentes (SAINT LOUIS, 2014)[135]
1.3Où et qui en Haïti ? *cartographie simplifiée d'Haïti*	> L'introduction du cultivar a eu lieu dans les années 2000 à Dondon, via M. Dubois Francisque, puis multiplié par la coopérative Agricole caféière Vincent Ogé de Dondon (COOPACVOD) dans l'Artibonite. Le Projet de transfert de technologie aux agriculteurs (PTTA) a contribué à sa diffusion et le réseau de coopératives caféières du Nord la diffuse depuis 2016.
Page 2 : description	*Caractéristiques des variétés*

[133] INCAH, 2015. *Document état des lieux de la filière café d'Haïti - décembre 2015*. Port-au-Prince, 31p.http://www.incah-haiti.gouv.ht/realisations

[134]Gichimu, B.M. 2012. Field *screening of selected Coffea arabica L. genotypes against coffee leaf rust*. African Journal of Horticultural Science 6:82-91. http://www.repository.embuni.ac.ke/bitstream/handle/123456789/33/Gichimu_Field%20Screening%20of%20CLR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[135] SAINT LOUIS, D., 2014. *« Inventaire et caractérisation morphologique des Cultivars de caféiers (Coffea spp.) à Baptiste »*. Mémoire de fin d'études, département des ressources naturelles et environnement, FAMV. Port-au-Prince, 95p. https://www.jobpaw.com/private/memoire/798.pdf

technique	
2.1 Les problèmes auxquels les variétés améliorées apportent une solution	>La rouille du café (*Hemileia vastatrix*) La rouille orangée, causée par le champignon *Hemileia vastatrix*, est la maladie fongique la plus dévastatrice pour les cultures de caféiers. Alors que l'agent pathogène était considéré comme bien maitrisé grâce à la lutte chimique, l'incidence de la rouille a explosé depuis 2008, notamment à cause du réchauffement climatique. La production de café a dégringolé de 30 % en Colombie et de 15 % en Amérique centrale. Ces épidémies ont eu un très fort impact social avec des migrations massives de petits planteurs (CIRAD, 2018)[136] La rouille est favorisée par une forte luminosité et des températures élevées, ce qui en fait une maladie très liée au changement climatique (TONIUTTI, 2017)[137]. *Photo de plants / feuilles atteintes par la rouille + schéma simplifié du cycle de la rouille*
2.2 Paquet technique	Il n'existe pas de paquet technique spécifique au cultivar *Blue mountain*. La recherche a récemment démontré que la résistance à la rouille n'était pas seulement liée au génotype. En effet, les conditions de forte luminosité et de chaleur favorisent les infestations. Des plants vigoureux issus de cultivars sensibles à la rouille, mais cultivé en Agroforesterie (ombrage et fraîcheur) et bien fertilisés en azote peuvent s'avérer résistants à la maladie (TONIUTTI, 2017). Ces résultats encouragent les systèmes de production de type "Jardin créole". L'approche préconisée par la RECOCARNO, et adaptée à la réalité des plantations de café en Haïti, est fondée sur un modèle Agroforestier et Agroécologique durable. Dans ce modèle, le café apporte des revenus significatifs mais minoritaires (35%) sur la parcelle ; les cultures vivrières et fruitières associées apportent la majorité des revenus (RECOCARNO, 2010)[138]. Cependant, l'état phytosanitaire peut être dégradé par l'introduction de cultures contaminées (nématodes sur bananiers, maladies racinaires transmises par l'igname) qui peuvent provoquer d'importants dégâts sur les caféiers (QUENERIVE, 2013)

[136] {https://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2018/science/des-cafeiers-en-bonne-sante-resistent-a-la-rouille-orangee}

[137] TONIUTTI, L., et al., 2017. *Influence of Environmental Conditions and Genetic Background of Arabica Coffee (C. arabica L) on Leaf Rust (Hemileia vastatrix) Pathogenesis*. In Front. Plant Sci. 8:2025, 12p. http://agritrop.cirad.fr/586151/1/fpls-08-02025.pdf

[138] RECOCARNO, 2010. MODÈLE D'AGRICULTURE DURABLE ADAPTÉ AUX MONTAGNES HUMIDES D'HAITI. Port au Prince, 37p.

Page 3 :	*atouts et contraintes, enjeux*
3.1 Comparatif des variétés	*Illustrations : photo de chaque variété (grains + plant si possible)* Sources : (GACHIMU, 2012) (BALTHAZAR, 2016) (SAINT LOUIS, 2014)

Cultivar	Typica	*Blue mountain*
Altitude	600-1500 m	Adapté aux altitudes élevées (+1500 m ?)
Tolérance à la rouille	Sensible	Tolérant
Résistance à l'anthracnose des baies du caféier	Sensible	Résistant
Scolyte du caféier*	Sensible	Très sensible (baies plus petites et plus "molles")
Précocité	Moyenne	Précoce (2-3 ans)
Productivité**	Faible	Elevée

*la période de maturité florale du *Blue mountain* est différente des autres cultivars de Typica, ce qui en fait potentiellement un pont pour le scolyte

**pas de chiffrage disponible

Page 4 : informations pratiques	
4.1 Informations pratiques	Organismes / experts - contacts : voir en annexe 2 - obtenir leur accord avant publication) ▪ Agr. Bonheur (RECCOCARNO)
4.2 Et ailleurs qu'en Haïti... *(référence internationale)*	La variété est originaire de Jamaïque (« *Blue mountain* » est une zone de production et une appellation d'origine) (GUIDO 2017)[139] Les producteurs de *Blue moutain* subissent actuellement des stress liés au climat, à la rouille des feuilles du caféier et aux coûts de production qui sont interdépendants. Dans des conditions qui réduisent les revenus, les producteurs compensent en ajustant leur utilisation d'intrants, ce qui peut augmenter la vulnérabilité des plantations au stress climatique et aux maladies. Or, des outils peuvent aider les agriculteurs à prévoir et gérer les risques climatiques et à ajuster l'allocation de leurs ressources limitées. Les dialogues entre agriculteurs, agents de vulgarisation et climatologues peuvent créer une base sur laquelle l'utilisation de ces outils peut émerger. Au Pérou, les plantations de café sont très affectées par la rouille (43% de la superficie). Or, le café biologique ne permet pas de traitements fongicides de synthèse. Des essais combinant bonnes pratiques Agronomiques et traitement à la bouillie bordelais (chaux et sulfate de cuivre dissous dans l'eau), ont montré des résultats intéressants dans la lutte préventive contre la maladie (OBANDO, 2015)[140]. Les plantations bénéficient d'un sarclage régulier, de taille et d'une fertilisation organique et minérale : guano, phosphore, chaux et matières organiques. Le traitement à la bouillie bordelaise est réalisé avec une fréquence de 20 à 30 jours (excepté pendant la floraison) à partir des premières pluies, les meilleurs résultats étant obtenus avec 4 à 7 traitements consécutifs. Une fiche technique a été élaborée (Agroaldia.minAgr.i.gob.pe)[141].

[139] GUIDO, Z., 2017. *The stresses and dynamics of smallholder coffee systems in Jamaica's Blue Mountains: a case for the potential role of climate services*. CC, 15phttps://www.researchgate.net/publication/322099702_The_stresses_and_dynamics_of_smallholder_coffee_systems_in_Jamaica's_Blue_Mountains_a_case_for_the_potential_role_of_climate_services

[140] OBANDO, N.V., et al., 2015. Efecto del manejo cultural y caldo bordelés sobre la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en la provincia de Rodríguez de Mendoza, Amazonas. Rev. Mes 1(2): 51-5. Lima, 8p. revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDES/article/download/52/169

[141] {http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/cafe/manejodelaroya.pdf}

2. Rappel du plan de travail, chronogramme et livrables

Le tableau suivant synthétise le plan de travail, le chronogramme et la remise des livrables.

Livrable	Activité	S1*	S2	S3	S4	S5**	S6	S7	S8	S9	Observations
1. Note de cadrage	Réunion de lancement, prise de connaissance des fiches de synthèse existantes, préparation de la mission										
	Note de cadrage (L1)	**L1**									Validation client ok
2. Sélection réf internationales	Inventaire et sélection des références internationales										
	Mission de terrain (du 9 au 20 décembre 2018)										
	Livrable 2				**L2**						Validation client en attente
3. Fiches provisoires pour avis du MARDNR	révision des fiches : reprise des terminologies, définition et formulation des messages clés, synthèse										
	intégration des références internationales dans les fiches										
	Livrable 3 : fiches provisoires						**L3**				Validation client
4. Fiches définitives	intégration des commentaires du client										
	mise au format, traduction, fiches en version finale (livrable 4)									**L4**	

**réunion de lancement le 27 novembre 2018*

***la semaine S5 démarre le 7 janvier, après les fêtes de fin d'année*

Le livrable 1 a été remis le 30 novembre 2018 et validé le 4 décembre 2018 par le Resepag II. Le livrable 2 a été remis début janvier 2019. Il a été validé fin janvier 2019, ce qui a amené à décaler le travail sur le présent livrable 3 jusqu'à février 2019.

Annexe 1. Tableau récapitulatif des 20 fiches

Thème	Type d'innovation	N°fiche	Intitulé	Relecteurs mobilisés
Agroforesterie	**Systémique**	**1**	Les forêts énergétiques	Carl Mondé (Agronome et propriétaire terrien), Arnoux Severin (propriétaire terrien), Arnaud Desravines (Agronome).
Maîtrise de l'eau en zone de montagne	**Systémique**	**2**	Valorisation des retenues collinaires par pompage	Agr. Johnson Monestime (Projet AAI / Resepag II – CECI) ; Ing. Elius (PFI)
Maîtrise de l'eau en zone de montagne	**Systémique**	**3**	Maîtrise de l'eau en zone de montagne	Un enfant par la Main (Marie Liesse Teyssier). Agr. Adrien Jean, Ing Saintil Clossy.
Apiculture	**Systémique**	**4**	Apiculture moderne et forêts mellifères	Nippes (Petit trou de Nippes), Christine Mathurin et FEDA
Agroforesterie	**Systémique**	**5**	Régénération des anciennes plantations de Cacao	Jean Chesnel (Ayitika) FECCANO (Nord)
Financement rural	**Systémique**	**6**	Mise en place de mutuelles de solidarité pour le financement rural - MUSO	Lionel Floristin (dir. Prog MUSO, KNFP)
Lutte phytosanitaire	**Technique**	**7**	Lutte intégrée contre le scolyte du caféier	Rachelle PierreLouis (IICA), Agr. Luckner Bonheur (Nord), Levoy Wilsino (Sud-Est),
Lutte phytosanitaire	**Technique**	**8**	Lutte intégrée pour contrôler le Cylas formicarius de la patate douce	Garry Augustin (MARDNR/Resepag), Ricot Scutt (MARDNR), Romain Exilien (FAMV)
Lutte phytosanitaire	**Technique**	**9**	Renforcement de la résistance de la banane plantain au sigatoka noir	Carvil Ophny Nicolas (vice doyen à la recherche, FAMV), Patrice Charles
Techniques culturales	**Technique**	**10**	La technique mini et macro sets pour l'Igname	Ricot Scutt (MARDNR), James Boyer (Cirad), Agr. Adrien Jean (Un Enfant par la main)
Techniques culturales	**Technique**	**11**	Les plants issus de fragments de tiges pour la banane (PIF)	Patrice Charles, Jean-Yves Bénèche (Arcahaie) Carvil Ophny Nicolas (FAMV)
Transformation des produits	**Technique**	**12**	Greffage et surgreffage (mangue, avocat, cacao)	ORE, M. Eliassaint Magloire (Mangue, Avocat) Ayitikia, Jean Chesnel Jean (Cacao)

Thème	Type d'innovation	N°fiche	Intitulé	Relecteurs mobilisés
Transformation des produits	**Technique**	**13**	Les moulins métalliques pour la canne à sucre : amélioration de la productivité	Atelier école de Camp-Perrin (Hébert Montuma) et artisan Augustin Mélès (appuyés par l'ONG CODEART Ingénieur Saintil (un enfant par la main)
Transformation des produits	**Technique**	**14**	Utilisation d'un procédé de fermentation biologique pour améliorer la qualité du cacao	AVSF, Jean Denis Sardou (Nord) AYITIKA, Jean Chesnel Jean (Grand-Anse et Sud Douglas Winner (Grand-Anse)
Stockage	**Technique**	**15**	Conservation des grains en stockage hermétique	MARDNR, Agr. Jean Raymond Saintus à la ferme de Lévy.Gary Augustin (Resepag II°
Amélioration variétale pour les cultures vivrières	**Variétale**	**16**	Amélioration variétale du haricot : résistance aux maladies foliaires	SNS / MARDNR – Agr. Gasner Demosthene ORE – Agr. Eliassaint Magloire MARDNR – Agr. Prophète IICA (Rachelle Pierre Louis)
Amélioration variétale pour les cultures vivrières	**Variétale**	**17**	Amélioration variétale du Manioc : le doux et l'amer	Ricot Scutt (MARDNR), Museau Herault (PPTA, MARDNR)
Amélioration variétale pour les cultures vivrières	**Variétale**	**18**	Amélioration variétale du Sorgho : production non saisonnée et résistance à la verse	Gaël Pressoir, Univ. Quisqueya E. Prochète (MARNDR)
Amélioration variétale pour les cultures vivrières	**Variétale**	**19**	Amélioration variétale du Pois d'Angole : production non saisonnée	IICA (Rachelle Pierre Louis) Agr. Johnson Monestime (CECI)
Introduction / Amélioration variétale pour les cultures pérennes	**Variétale**	**20**	Amélioration variétale du Café : le *Blue mountain* (lutte contre la rouille orangée)	Agr. Lukner Bonheur (RECCOCARNO)

Annexe 2. Personnes rencontrées / contactées et coordonnées

Partenaire	Thématiques	Nom	Mail	Tel	Adresse
AFEDA	Apiculture	Jean Elie Lecomte		3299-5957	Nippes
AIPA	Banane	Carl Moreaux		3628-8892	Arcahaie
Associ prod	Canne moulins	Odalbert Norvilusa		3738-6157	Gros Morne
	Café *blue mountain*	Gudri Baillard		3462-9498	PAP
CRS	Cacao	Ricardo Jeaniton	ricardo.jeanniton@crs.org	3365-5365 / 3812-1240	
DDA Centre		Sylvestre		3478-4927	
DPV	Semences variétés vivrières	Agr. Dakson Sanon		4404-9690 / 3359-4877	Damien
ex FAMV	Apiculture	Giselle Poteau		3759-2742	PAP
MARDNR	Foret energétique	Agr. Carl Monde	carlmonde@gmail.com	4704-0606	
MARDNR	Banane et phyto	Patrice Charles		3401-9066	Arcahaie
Mission Taiwan	Riz, haricot, maïs	Yvon Etienne		3718-2454	Artibonite
Mission Taiwan	Riz, haricot, maïs	Agr. Pierre Jeune	hti@mofa.gov.tw	3632-7156 / 3336-0302	Les Cayes
Planteur	Banane	Yves Bénech		3827-3064	Arcahaie
Planteur	Manioc	Edouard Desravines		4420-0730	
Planteur	Café *blue mountain*	Francisco Pierre	pierrefrancisco600@gmail.com		Marmelade
Producteur	Apiculture	Romy Joseph		4192-1630	Aquin
PTTA/MARDNR	Manioc	Museau Herauld	mushe78@gmail.com	3708-9956 / 4420-0717	Nord
rep. CIAT	Variétés vivrières	Levael Eugène		3768-8855	PAP
SNS	Semences variétés vivrières	Démostène		3818-3196	Damien
Winner Eco	Cacao (fermentation)	Douglas Winner		3721-6195	Grand-Anse
	Café scolyte	Levois Wilsino		3676-0756	Sud-Est
	Charbon fours	Michel Simon		3720-7204	

Partenaire	Thématiques	Nom	Mail	Tel	Adresse
	Forêt énergétique	Guito Régis		3702-8823	
AVSF	Cacao, patate douce	Jean Denis Sardou	s.jean-denis@avsf.org	4890-0848	PAP Pacot
Cabinet ministère	Haricot, manioc, sorgho	Agr. Emmanuel Prophete	eprophete@gmail.com	3669-9891	Damien
CECI	Retenues collinaires et irrigation, pois congo	Agr. Johnson		3481-9715	Hinche
DDA Sud	Variétés diffusées Sud	Agr. Marcelin Aubourg	marcelinaubourg68@yahoo.fr	3621-3089 / 3396-6872	Les Cayes
FAMV	Banane et phyto	Carvil Ophny Nicolas	nicarvil@yahoo.com	4892-7190	Damien
FAMV	Moulins canne	Agr. Philizaire Yvens	philizaire2005@yahoo.fr	4892-7234	Damien
FAMV	Patate douce cylas	Agr. Romain Exilien	exiro3@yahoo.fr	48 92 72 05	Damien
FAMV	Patate douce cylas	Agr. Alan Lecor	jeanluc120@yahoo.com	3824-8455 / 3357-0535	Damien
Ferme de levy	Maïs, riz, haricot	Agr. Jean-Raymond Saintus	jsaintus1@yahoo.com	3292-2796	Camp-Perrin
IICA	Scolyte caféier,	Chery Rachelle Pierrelouis	rachelle.pierrelouis@iica.int	3702-9525	Pétion Ville
MARDNR	Patate douce, igname, manioc	Ricot Scutt	ricotscutt@yahoo.fr	3790-6647	Jacmel
MARDNR/Resepag	Patate douce	Garry Augustin			Damien
Miel du Rocher Laval	Apiculture, foresterie	Christine Mathurin		3326-2033	Petit trou de Nippes
ORE	Variétés et greffage /Sud	Agr. Eliassaint Magloire	sainteliass02@gmail.com	3792-1718	Camp Perrin
PFI	Retenues collinaires	Agr. Elius		3328-0976	Pandiassou
Planteur	Forêt énergétique	Oles Solages		4895-7818	Nippes
Planteur	Producteurs Cayes plaine	Luxius		3625-4297	Camp Perrin
Planteur	Producteur igname miniset	Guerline Rubin		3625-4297	Payant
RECCOCARNO	Café	Luckner Bonheur		3874-2453	nord
SECAL	Diffusion agricole	Agr. Jean Matus Lucien	jmlucien.ddas@gmail.com	3748-4076 / 4252-1626	Les Cayes
SECAL/CTG IICA	Conseil agro entrepreneur	Jean Charles	fritznerjeancharles@hotmail.fr	3734-5372	Les Cayes
SECAL/CTG IICA	Conseil agro entrepreneur	Jean Romane Sulverne	jromane28@gmail.com	4473-5215	Les Cayes
SECAL/CTG IICA	Conseil agro entrepreneur	Jaudel Africot	afriquoh2006@yahoo.fr	3478-3597 / 3460-0522	Les Cayes

Partenaire	Thématiques	Nom	Mail	Tel	Adresse
SECAL/CTG IICA	Conseil agro entrepreneur	Francin Pastely	pastelyfrancin@yahoo.fr	3630-4886 / 4326-9452	Les Cayes
Un enfant par la main	Seuils antiérosifs	Agr. Adrien Jean		3352-3551	Payant
Un enfant par la main	Seuils antiérosifs, Canne à sucre	Ing. Saintil Clossy		3749-7274	Gros Morne
Université	Sorgho, haricot, maïs, …	Agr. Gaël Pressoir	gael.pressoir@chibas-bioenery.org	3702-4904	Univ Kiskeya
AVSF	Cacao	Cécile Bourdales	c.bourdales@avsf.org		
AVSF	Cacao	Katia Roesch	k.roesch@avsf.org		
DDA Artibonite		Gerest		3392-6632	
DDA Nippes		Edmond		3664-1290	
DDA Nord		Dauville		3395-2229	
DDA Sud		Auban		3621-3089	
FAO	Amélioration variétale pérennes et agroforesterie	Roger Fankap, Coordonnateur principal, projet - Agroforesterie	roger.fankap@fao.org		(Delmas) Port-au-Prince
FAO	Amélioration variétale vivrier	Aloys Nizigiyimana, Coordonnateur principal projet - Semences	aloys.nizigiyimana@fao.org	4420-0676	(Delmas) Port-au-Prince
FdH - MPP	Irrigation, pois congo		-	3702-8433	Pétion-Ville -
IICA	Scolyte du caféier,	Abimbola Abiola	abimbola.abiola@iica.int	2940-2451 / 2816-1661	Pétion-Ville, Haïti, WI
Un enfant par la main	Seuils antiérosifs, canne à sucre	Marie Liesse Teyssier	cdm@enfants-sans-frontieres.org	3798-3185	

Bureaux : 7, impasse de Mont Louis 75011 Paris
Siège social : 26, avenue de Villiers 75017 Paris
SIRET : 4 88843 13 7000 16
TVA Intracommunautaire : FR 03 488843137
Tel : +33 1 44 64 75 34 - +33 6 74 97 45 23

www.imageo.fr

felix.vigne@imageo.fr