

ANNEXES TECHNIQUES PAR PROJET

IntensEco Plantain

Annexe technique



Appel à projets

relatif à la mise en œuvre de la mesure 16.1 :

Mise en place et fonctionnement des Groupes opérationnels du Partenariat Européen d'Innovation (PEI) pour la productivité et le développement durable de l'agriculture

PDRG-SM 2014-2020

ANNEXE 3

Trame de montage de projet et tableau des livrables

La réponse à cet appel à projets doit être constituée des éléments évoqués ci-après et ne pas dépasser 15 pages maximum.

Emergence d'un futur projet

X Mise en œuvre et l'animation d'un projet

1- **Présentation générale du projet**

Titre du projet (acronyme)

IntensEcoPlantain

Intensification Ecologique des systèmes de culture de banane Plantain en Guadeloupe



Contexte global et pertinence du projet

La culture du plantain occupe en Guadeloupe une surface d'environ 150 ha. La filière de production plantain, actuellement peu structurée, alimente de manière très irrégulière un marché local soumis à de fortes fluctuations de l'offre et des prix.

Le système de culture pratiqué est principalement de type monoculturel. La culture est fortement dépendante des intrants chimiques pour le contrôle des bio-agresseurs telluriques en raison de la plantation de matériel végétal contaminé sur des sols généralement infestés. Dans ce contexte, la longévité des bananeraies est très faible et les parcelles doivent être replantées après 1 ou 2 cycles de culture. Une rupture dans le système de culture reposant sur la plantation de matériel végétal sain sur des parcelles assainies par la pratique de rotations culturales ou de la jachère est nécessaire pour améliorer la productivité et réduire l'utilisation des intrants chimiques. Le verrou majeur empêchant le développement de tels systèmes est l'absence de disponibilité de matériel végétal sain. Pour répondre à cette problématique, ce projet propose i) d'évaluer les possibilités de transfert de techniques de multiplication de plants de bananier plantain dans des conditions sanitaires garantissant un contrôle des risques viraux et du parasitisme tellurique et ii) de transférer diverses techniques de culture agro-écologiques permettant un contrôle biologique de ces bio-agresseurs et de leur impact sur la culture.

Présentation succincte de la thématique abordée

La thématique abordée est l'intensification écologique de la culture du plantain en mobilisant les bases scientifiques et techniques de l'ingénierie agro-écologique. Cette intensification écologique s'appuie sur i) un contrôle des bio-agresseurs par des mécanismes de régulation biologique, des techniques de lutte culturale et des mesures prophylactiques et ii) une restauration de la fertilité des sols par l'utilisation d'amendements organiques et de plantes de services.

Historique du projet

Un diagnostic agro-écologique des systèmes de culture du plantain, entrepris dans le cadre du projet Alterbio, a mis en évidence i) la forte quantité d'intrants chimiques utilisés pour le contrôle des bio-agresseurs et ii) les possibilités de régulation de ces bio-agresseurs par des techniques alternatives telles que l'utilisation de plantes de service, la plantation de matériel végétal sain sur sol assaini et la restauration de l'activité biologique du sol par l'apport d'amendements organiques.

Ces techniques alternatives ont démontré leur efficacité sur banane dessert dans le cadre du projet Plan Banane Durable qui a permis de réduire l'utilisation de pesticides de plus de 50 % en 10 ans. Leur mise en place en Guadeloupe à l'échelle de la filière plantain nécessite la mise à disposition des producteurs d'un matériel végétal sain garanti indemne de maladies et parasites dans un contexte insulaire soumis à de fortes menaces phytosanitaires.

Problématique production de plants sains de bananiers plantains

. La multiplication de plants par culture *in vitro* (CIV) à partir de plants garantis sains à l'issue d'une étape de quarantaine permet théoriquement la production de plants indemnes de maladie. Sur banane dessert, cette technique permet un contrôle efficace de parasites tels que nématodes, champignons et bactéries mais aussi des maladies virales. Les variétés de bananiers plantains cultivées aux Antilles hébergent dans leur génome des séquences virales endogènes infectieuses de deux espèces du virus de la mosaïque en tirets ou Banana Streak Virus (BSV). Les travaux conduits au



CIRAD ont montré que l'activation de ces séquences par la CIV provoque des infections spontanées (Dallot *et al.*, 2001 ; Côte *et al.*, 2010). En condition de culture au champ, l'activation et les infections spontanées qui en résultent sont classiques et peuvent être provoqués, selon la variété multipliée, par divers stress environnementaux. La multiplication de bananiers par CIV ne peut s'effectuer que dans un cadre garantissant un suivi et un contrôle stricts des risques viraux. Le CIRAD et Vitropic travaillent depuis plusieurs années à la caractérisation des séquences BSV endogènes et à l'évaluation des risques sanitaires liés à l'utilisation au champ de bananiers plantains issus de CIV. Une expérimentation à échelle de plusieurs centaines de milliers de vitroplants de bananier plantain est conduite depuis 5 ans en République de Côte d'Ivoire par Vitropic et le CIRAD. Celle-ci montre qu'il semble possible d'installer au champ des variétés de bananiers plantains à partir de vitroplants, avec un taux d'infection BSV au champ comparable à celui obtenu en partant de matériel végétal traditionnel (souches ou rejets). Un des objectifs majeurs du projet est d'évaluer dans les conditions de culture des Antilles le taux d'infection spontanée BSV des plants de bananier plantain issus de culture *in vitro*. Pour cela, le projet sera conduit à partir de vitroplants introduits dans le cadre d'une mesure dérogatoire.

. Une autre technique de multiplication de plants de bananier existe: la multiplication par Plants Issus de Fragments (PIF). Cette technique, mise au point en Colombie et optimisée au Cameroun par le CARBAP (Centre Africain de Recherche sur les Bananiers et Plantains), ne fait pas appel à des techniques de laboratoire et peut être mise en œuvre par les agriculteurs eux-mêmes. La multiplication par PIF ne garantit pas l'absence de contamination des plants par des parasites tels que les nématodes, champignons et bactéries, sauf si le matériel végétal initial est préalablement assaini et contrôlé au moyen d'un dispositif de certification sanitaire éprouvé et les risques de recontamination lors de la multiplication supprimés. Son impact sur l'activation des séquences virales endogènes BSV est en cours d'évaluation par le CIRAD et ses partenaires régionaux à Cuba, en République Dominicaine et en Guadeloupe dans le cadre du projet Cabaré. Dans un tel contexte, les agriculteurs qui souhaiteraient s'approprier cette technique dans le cadre d'une stratégie d'auto-production de plants doivent être sensibilisés aux risques sanitaires auxquels ils s'exposent. La faisabilité de la mise en place de procédures et de dispositifs qui permettraient de garantir la qualité sanitaire des plants (schéma certifié, confinement des plants mères,...) ainsi que le coût de plants multipliés par PIF dans ces conditions seront évalués dans le cadre du projet.

Caractère inter-DOM

Ce projet **IntensEcoPlantain** est connecté au projet RITA 2 Martinique « Lutte alternative contre les bioagresseurs des bananiers plantains dans des systèmes de polycultures destinés à alimenter le marché local », sa thématique étant d'un intérêt partagé pour les deux régions. Les acquis des deux projets feront l'objet d'échange afin d'être valorisés sur les deux régions.

2. Présentation des partenaires du projet

Le groupe opérationnel est constitué de 7 partenaires (CIRAD, VITROPIC, IT2, LPG, SICAPAG, INRA, UA) associés en consortium. Un accord de collaboration sera établi entre le consortium, la Sica les Alizés et le GDA Ecobio pour conduire certaines activités du projet.



CIRAD

Type de structure: EPIC

Objet de la structure: Recherche agronomique pour le développement

Principales activités: Recherches appliquées et transfert d'innovations dans le domaine de l'amélioration variétale et de l'agroécologie

Coordonnées : CIRAD – Direction régionale Antilles Guyane – Station de Neufchateau – 97130 Capesterre Belle-Eau - <http://antilles-guyane.cirad.fr/>

Référent: Marc Dorel

ETP consacrés au projet : 0,6 ETP chercheur - 0,6 ETP Ingénieur - 0,2 ETP technicien - 1 ETP VSC - 1 ETP stagiaire.

Qualification des acteurs : voir en CV annexe

Expérience par rapport au sujet et à la thématique : Le CIRAD possède une bonne expérience de l'amélioration de la durabilité des systèmes de cultures bananiers et des techniques de culture alternatives permettant de réduire l'utilisation des pesticides acquise notamment dans le cadre du projet Plan Banane Durable. Il possède aussi une expérience de l'amélioration des systèmes de culture à base de bananier plantain acquise au cours de plusieurs projets conduits en Afrique en partenariat avec le CARBAP ainsi qu' une expérience dans l'évaluation du risque BSV acquise dans le cadre d'un projet en partenariat avec Cuba et la République Dominicaine (projet Interreg Cabaré)

Annuaire nominatif des intervenants – rôle

Dorel Marc – Agronome système de culture bananiers
Govindin Jean-Claude – Agronome système de culture
Tomekpe Kodjo – Améliorateur Plantain
Tran Quoc Hoa – Agronome spécialiste plante de couverture
Chilin-Charles Yolande – Phytopathologiste
Teycheyney Pierre-Yves – Virologiste
Brat Pierre – Physiologiste post-récolte
Lechaudel Mathieu – Physiologiste post-récolte
Hubert Olivier – Technicien qualité du fruit
Lakhia Kelly – Technicienne parasitisme tellurique

VITROPIC

Type de structure : Société Anonyme

Objet de la structure : Obtention, reproduction, vente de produits végétaux, recherche, conception de techniques de propagation de végétaux, assistance scientifique et technique, toutes prestations de services liées au développement agricole, obtention, reproduction et vente de végétaux en France et à l'étranger.

Principales activités: Sélection, quarantaine, assainissement, conservation de ressources génétiques, reproduction de végétaux par culture in-vitro, recherche, assistance technique, expertise agricole.

Coordonnées : Z.A.E des Avants, 34270 Saint Mathieu de Trévières. Tel +33(0) 4 67 55 34 58 Fax +33(0) 4 67 55 23 05. vitropic@vitropic.fr

Référent: Yvan Mathieu



ETP consacrés au projet : 0,3 ETP ingénieur - 1 ETP technicien

Qualification des acteurs : voir CV en annexe

Expérience par rapport au sujet et à la thématique : Vitropic a développé depuis 2004 un programme de recherche & développement visant à établir la faisabilité de la production de vitroplants de plantain par culture in-vitro, sous contrainte des séquences intégrées du virus de la mosaïque en tirets du bananier (BSV), responsable d'infections spontanées sur cette espèce. Après avoir mis au point les techniques de propagation du bananier plantain par culture in-vitro, ce programme, principalement développé sur le terrain en Côte d'Ivoire entre 2010 et 2015, a permis d'identifier et de quantifier, pour la première fois, les risques épidémiologiques liées à l'utilisation de vitroplants de plantain, et de mesurer l'impact agronomique lié à l'utilisation de matériel de plantation sain sur sol sain.

Annuaire nominatif des intervenants – rôle:

Yvan Mathieu – spécialiste vitroculture bananier et plantain

Institut National de la Recherche Agronomique (Centre Antilles Guyane)

Type de structure : Etablissement Public à caractère Scientifique et Technique (EPST)

Objet de la structure : L'Inra a pour objet de développer des activités de recherche pour l'innovation dans une perspective mondiale de contribuer à assurer une alimentation saine et de qualité, une agriculture compétitive et durable ainsi qu'un environnement préservé et valorisé.

Principales activités: Le Centre Inra Antilles Guyane couvre une part représentative des problématiques agri-environnementales insulaires et continentales tropicales en matière de recherche agronomique. Deux axes de recherche principaux : i) les stratégies agroécologiques et la compétitivité des agrosystèmes tropicaux, ii) l'écologie intégrée et la valorisation des écosystèmes forestiers tropicaux.

Coordonnées : Inra, Centre Antilles Guyane, Domaine Duclos, 97170 Petit-Bourg

Référent: Jean-Louis Diman, agroéconomiste, aide à la décision (UE PEYI)

ETP consacrés au projet : 0,67 ETP

Qualification des acteurs : voir CV en annexe

Expérience par rapport au sujet et à la thématique : Depuis 2010, le Centre Inra Antilles-Guyane a fait des systèmes de culture du bananier plantain un des objets de recherche et d'expérimentation dans le cadre du premier axe de son schéma stratégique, s'agissant de la recherche pour des systèmes de production agricole agroécologiques. A ce titre, le Centre a été fortement impliqué dans deux projets récents concernant le territoire de la Guadeloupe : 1) le projet franco-colombien ALTERBIO "Alternatives biologiques à l'usage des pesticides dans les plantations de banane plantain" et 2) le projet franco-haïtien BANABIO "Alternatives biologiques pour une production durable de banane plantain". Actuellement Directeur de la Plateforme Expérimentale du végétal et des agrosystèmes Innovants (UE PEYI), le référent Inra, Jean-Louis Diman, a encadré lors de ces projets plusieurs stages de Master et a participé au Comité de pilotage de thèse de Brunise Deloné sur le sujet. Son expérience antérieure l'a également conduit à travailler sur les systèmes de culture à base de bananier plantain dans plusieurs pays de la Caraïbe (Cuba, Haïti, République Dominicaine...).

Annuaire nominatif des intervenants – rôle

Jean-Louis Diman, Ingénieur d'Etude (10% d'ETP), Spécialiste de l'aide à la décision en systèmes de production agricole caribéens



Hammouya David, agronome (10%)
Umber Marie, phytopathologiste, virologue (0,5%)
Desfontaines Lucienne, chimiste (5%)
Fléreau Chantal, biologiste (10%)
Burner Fred, expérimentateur (10%)
Labirin David, expérimentateur/machiniste (5%)
Daupin Jean-Luc, expérimentateur (5%)
Mauranyapin Marc, expérimentateur (5%)
Gomez Rose-Marie, microbiologiste (1%)

Institut Technique Tropical (IT2)

Type de structure : Institut Technique Agricole, Association Loi 1901.

Objet de la structure : L'objectif de la structure est d'apporter des solutions techniques efficaces et durables, dans les domaines définis comme prioritaires par les professionnels agricoles, en réalisant le changement d'échelle et le transfert des résultats de la recherche. L'IT2 intervient à l'aide de sa propre équipe et en établissant des contrats de collaboration avec les organismes de recherche (au premier rang desquels le Cirad, mais également l'IRSTEA, l'IRD et l'INRA).

Principales activités: L'IT2 intervient dans 5 domaines d'expertise, les systèmes de Culture innovants, l'amélioration Variétale, la santé Végétale, les démarches de qualité et l'évaluation et la maîtrise d'impact environnemental, et 3 champs d'intervention émergents: les cultures protégées, la transformation des produits agricoles et l'évaluation des systèmes

Coordonnées : c/o CIRAD Station de Neufchâteau, 97130, Capesterre-Belle-Eau

Référent: Patrice CHAMPOISEAU

ETP consacrés au projet : 0,2 Ingénieur - 0,5 Technicien

Qualification des acteurs: voir CV en annexe

Expérience par rapport au sujet et à la thématique : depuis le démarrage des activités de la section diversification végétale en 2012, l'IT2 a co-animé et coordonné les activités de plateformes collaboratives et multi-partenariales (ignames, agrumes) en évaluation variétale, évaluation de systèmes de cultures innovants et appui à la mise en place de dispositifs de production de plants de qualité (agrumes), en assurant le lien entre la recherche et les professionnels agricoles et en coordonnant des actions de transfert. Les équipes de l'IT2 possèdent par ailleurs une expertise reconnue dans tous ces champs thématiques pour la filière Banane dessert.

Annuaire nominatif des intervenants – rôle

Patrice Champoiseau: agronome

Embauche d'un technicien en CDD intervenant à mi-temps (actions de terrain, expérimentations et transfert) est prévue

Université des Antilles

Type de structure : Etablissement Public à caractère scientifique et technologique

Objet de la structure : L'Université des Antilles est un établissement pluridisciplinaire qui accueille chaque année plus de 12000 étudiants



Principales activités: En plus des formations qu'elle dispense en Guadeloupe et en Martinique, une des priorités de l'Université des Antilles a toujours été de participer au développement, à la croissance, à l'essor régional par le biais de programmes de recherche-développement.

Coordonnées : Université des Antilles, Campus de Fouillole, BP 250, 97157 Pointe à Pitre Cedex

Référent: Gladys LORANGER-MERCIRIS (UR ASTRO)

ETP consacrés au projet : 0,25 ETP chercheur

Qualification des acteurs: voir CV en annexe

Expérience par rapport au sujet et à la thématique : Dans l'objectif de mise en place de systèmes de production durables à base de banane plantain l'Université des Antilles (UA) a coordonné deux projets : 1) le projet franco-colombien ALTERBIO « Alternatives biologiques à l'usage des pesticides dans les plantations de banane plantain » et 2) le projet franco-haïtien BANABIO « Alternatives biologiques pour une production durable de banane plantain ». Autour de ces projets, le référent UA, Gladys Loranger-Merciris, a encadré plusieurs stages de Master 1 ainsi que le travail de thèse de Brunise Deloné (Deloné 2014).

Annuaire nominatif des intervenants – rôle

Gladys LORANGER-MERCIRIS - Spécialiste d'écologie des sols

SICAPAG

Type de structure: SICA des producteurs agricoles de la Guadeloupe

Objet de la structure : La société a pour objet, localement, en France, en Europe et à l'étranger d'assurer et de faciliter toutes les opérations concernant l'organisation de la production, de la mise en marché et de la commercialisation des fruits, légumes, épices, condiments, plantes à parfums, médicinales et fleurs et des produits dérivés de ses sociétaires et usagers.

La société exercera son activité dans l'intérêt des agriculteurs et de manière plus générale dans celui des Guadeloupéens.

Principales activités: Commercialisation des fruits, légumes, fleurs, plantes aromatiques et médicinales de la Guadeloupe + encadrement techniques des producteurs, fournitures d'intrants agricoles et prestations de transport.

Coordonnées: Route Tourment Césarion Colin 97170 PETIT BOURG

Référent: Emmanuel COLLETTE (Directeur général)

ETP consacrés au projet : 1 ETP technicien (0.5 ETP technicien salarié et 0.5 ETP technicien à recruter)

Qualification des acteurs : voir CV en annexe

Expérience par rapport au sujet et à la thématique: La SICAPAG assure depuis plus de quinze ans la mise en marché de la production de ses producteurs à travers le réseau de distribution principalement développer en Guadeloupe et dans les îles proches. A ce titre elle commercialise 350 tonnes (2014) de bananes plantain par an ce qui fait d'elle un acteur majeur en Guadeloupe. Elle dispose en terme logistique de deux murisseries aux normes européennes entièrement dédiées et d'emballage sérigraphiés pour la diffusion des bananes plantain. Elle alimente en outre la quasi-totalité des cantines scolaires et est soucieuse de l'aspect nutritionnel du produit et son rôle dans les habitudes alimentaires Guadeloupéennes. Ces dernières années, elle a développé avec ses adhérents la culture de banane sous un angle agro-écologique avec l'apport d'intrants d'origine organiques, des techniques agronomiques permettant de résister aux agresseurs telluriques et foliaires. Ces



pratiques doivent maintenant être validées par un comité scientifique, développées et complétées et vulgarisées auprès des producteurs afin de faire progresser toute la profession.

Annuaire nominatif des intervenants – rôle

- . Fabien BURGER technicien agronomie
- . Technicien à recruter

Les producteurs de Guadeloupe

Type de structure : SICA

Objet de la structure : Encadrer et assurer la mise en marché de la production de ses adhérents (principalement banane Cavendish)

Principales activités: Encadrement technico économique des producteurs, diffusion et adoption de systèmes de cultures innovants par ses adhérents, gestion des aides et approvisionnement.

Coordonnées : Desmarais BP 364 97100 Basse Terre

Référent: HERY Marcus

ETP consacrés au projet : 0,1 ETP Ingénieur - 0,1 ETP technicien

Qualification des acteurs : voir CV en annexe

Expérience par rapport au sujet et à la thématique: LPG a accompagné plusieurs de ses adhérents dans l'intensification écologique de leurs systèmes de cultures. Actuellement près de 10% de la sole bananière est occupée par des systèmes de cultures innovants impliquant l'utilisation de plantes de service et permettant une réduction drastique de l'utilisation de produits phytosanitaires.

Annuaire nominatif des intervenants – rôle

Olivier FABULAS - Technicien système de culture

Ingénieur à recruter – Accompagnement des innovations

Chef de projet

Le projet sera porté par le CIRAD. Lors du précédent Programme Opérationnel, le CIRAD a été coordinateur de la plateforme «Système de Culture Innovants» du projet Plan Banane Durable et a été impliqué dans plusieurs projets abordant la thématique de l'intensification écologique (projet AgroEcoTrop, projet Interreg Banane Durable Caraïbes). Ces projets ont tous été menés à bien et réalisés dans les délais prévus. Le projet bénéficiera des structures du CIRAD localisées en Guadeloupe (bureau, laboratoires, terrain d'expérimentation, services d'appui de la Direction Régionale). Le CIRAD en Guadeloupe est doté d'un service comptable et d'un service dédié à la gestion de projets disposant d'une comptabilité analytique et d'un logiciel de gestion de projets.

3. Description des objectifs et résultats attendus du projet

Objets visés et résultats attendus

L'objectif du projet est de développer des systèmes de cultures innovants permettant de réduire la dépendance aux pesticides et de s'engager dans une intensification écologique de la culture du bananier plantain. Ces systèmes innovants reposent sur des techniques de culture agro-écologiques impliquant:



- i) l'utilisation de plantes de services et des apports organiques raisonnés afin de restaurer l'activité biologique des sols et de promouvoir une régulation biologique des bio-agresseurs.
- ii) la plantation de variétés de bananier plantain adaptées à partir d'un matériel végétal indemne de maladies et parasites sur des sols préalablement assainis par la pratique de jachère ou de rotations culturales.

Les résultats attendus sont la mise à disposition des producteurs de plants sains de variétés adaptées à des conditions de productions avec un faible niveau d'intrant chimiques et de bases techniques permettant une intensification écologique de la culture du plantain.

Originalité du projet

Ce projet implique dans la conception et le développement de systèmes de production durables l'ensemble des acteurs de la chaîne recherche / innovation / transfert (institut de recherche, institut technique, groupement de producteurs, laboratoire de production de vitroplants)

Il porte sur la mise au point et le transfert de méthodologies stratégiques pour le développement de la filière plantain, dans un objectif d'autosuffisance de la production.

Il mobilise ces acteurs autour de dispositifs d'évaluation et de démonstration communs mis en place chez les producteurs en conditions réelles de culture.

Actions prévues

WP 1 - Caractérisation agro-économique de la diversité des systèmes de culture de banane plantain en Guadeloupe

Coordination : J.L. Diman (INRA)

Tâche 1. Analyse comparée des conditions et orientations technico-économiques actuelles de la production de plantain en Guadeloupe

Partenaire impliqué : INRA

La production de banane plantain ne bénéficiant pas d'un appui technique spécifique de nature à lisser les itinéraires techniques, chaque producteur construit sa propre pratique technique en fonction de son environnement, de sa capacité financière et du revenu qu'il attend de cette spéculation. Toutefois, les techniques en œuvre aujourd'hui quoique diverses, ne permettent pas à une grande majorité de producteurs de maintenir une plantation au-delà du second cycle, ce qui obère la rentabilité potentielle du système. Les alternatives techniques qui seront proposées aux producteurs dans le cadre du présent projet ont pour la plupart d'entre elles, l'ambition de rendre possible l'allongement de la durée de vie de la plantation par des évolutions agroécologiques dans la nature de la fertilisation, dans la maîtrise du couvert végétal, ou par d'autres façons culturales adaptées... Caractériser la diversité de la production de banane plantain en Guadeloupe en prenant en compte l'hétérogénéité des conditions de mise en culture (conditions financières, humaines, logistiques, pédoclimatiques...), s'avère donc indispensable pour pouvoir dimensionner les propositions innovantes à la mesure des exploitations agricoles positionnées sur le secteur.

L'objectif de cette tâche est de caractériser la formation des coûts de production tout au long des actes élémentaires constitutifs des différents itinéraires techniques en œuvre et expérimentés, pour mieux comprendre les points de tension financière (trésorerie) qui peuvent exister pour une



production rentable, depuis la préparation du sol, les choix agrotechniques effectués (matériel génétique, façons culturales...), jusqu'au mode et lieu de distribution et aux prix correspondants. C'est une étape importante si nous souhaitons faciliter par la suite l'évolution des systèmes existants, et l'appropriation par les agriculteurs de propositions innovantes testées notamment sur certaines de leurs exploitations.

Les résultats attendus sont i) une caractérisation technico-économique d'archétypes d'itinéraires techniques sur bananier plantain en Guadeloupe, ii) une évaluation des attentes technico-économiques des planteurs vis-à-vis de propositions innovantes pour une transition agroécologique des systèmes de culture du bananier plantain et iii) la définition d'un cadre de contraintes et du cahier des charges pour la conception de systèmes de culture de plantain innovants

Tâche 2 : Prospections et collectes variétales ciblées sur les plantains en Guadeloupe

Partenaire impliqué : CIRAD

Compte tenu de son introduction relativement récente dans la Caraïbe (après la découverte des Amériques) et du caractère extensif de sa culture jusqu'aux années 1900, d'aucuns estiment que la diversification variétale du plantain dans la zone caribéenne est très faible. Cependant, aucun inventaire variétal précis n'a été réalisé en Guadeloupe et on ignore si l'intensification croissante de la culture depuis le début du siècle dernier a généré ou non des types variants susceptibles d'être érigés en écotypes ou en nouveaux cultivars. Par ailleurs, on ne connaît pas de façon précise les introductions récentes de plantain en Guadeloupe.

L'objectif de cette tâche est de déceler, localiser et connaître de manière précise les différentes variétés de bananes plantains cultivées en Guadeloupe, leurs caractéristiques et leur utilisation.

Une prospection de terrain de grande ampleur permettra de faire un inventaire variétal des cultivars de bananier plantain sur tout le territoire guadeloupéen (Basse terre et Grande terre). Cette prospection sera systématiquement suivie d'une collecte de rejets dont le but est d'installer en station de recherche, une pré-collection aux fins de caractérisation détaillée dans des conditions de culture optimales. Elle reposera sur une visite:

- des parcelles de monoculture de plantain/Interviews des producteurs et collecte de rejets.
- des jardins créoles (et autres jardins urbains et périurbains)/Interviews des producteurs et collecte de rejets.
- des marchés hebdomadaires/interviews des producteurs/vendeurs de plantain et des consommateurs.
- des musées de la banane et conservatoire botanique.

WP2. Sélection de variétés de plantain adaptées à des systèmes de cultures intensifiés écologiquement

Coordination : K.Tomekpe (CIRAD)

Les plantains sont très sensibles à la cercosporiose noire, aux nématodes et au charançon noir qui causent d'importantes pertes de rendement. L'invasion récente de la Guadeloupe par la cercosporiose noire entraîne des dégâts foliaires inconnus jusqu'alors sur cette culture. En outre, la production de plantain en Guadeloupe évolue de plus en plus d'un système de culture extensif à une monoculture intensive ce qui conduit à une augmentation du parasitisme. Cette dernière pourrait accroître la consommation de pesticides et compromettre de ce fait le développement d'une production durable. Une des solutions susceptibles de limiter l'impact du parasitisme est la



diversification variétale. En effet, la diversité des variétés notamment pour des caractères architecturaux (nombre de feuilles/plant, vitesse d'émission foliaire...) et le comportement variable vis-à-vis de certains bio-agresseurs pourraient engendrer des différences au niveau de l'impact parasite. La mise en œuvre de cette option nécessite la sélection de cultivars (voire d'hybrides résistants aux parasites) adaptés aux systèmes de cultures intensifiés écologiquement et aux attentes des consommateurs. L'objectif de ce WP est de sélectionner des variétés les mieux adaptées aux conditions agro-écologiques et commerciales de la Guadeloupe

Tâche 1. Performances agronomiques et potentiel de rendement

Partenaires impliqués : CIRAD, IT2

L'objectif de cette tâche est de connaître le comportement agronomique d'un panel de variétés afin de sélectionner les mieux adaptées aux conditions écologiques de la Guadeloupe. Il est proposé d'évaluer dans un dispositif multi-local (3 sites contrastés situés à trois altitudes différentes) un panel de 5-6 cultivars existants en Guadeloupe (choisis parmi les variétés cultivées et dans la collection du Cirad). Les types de plantain cultivés en Guadeloupe seront représentés à savoir les French moyen et géant et le Faux-Corne. Les principaux critères de comparaison agronomique sont la taille et la robustesse des plantes, le rejettage, la longueur des cycles de production, la conformation et le poids du régime devant permettre de déterminer le rendement. L'expérimentation sera conduite avec une densité de plantation de 1666 pieds/hectare dans un dispositif randomisé avec 3 blocs contenant 10 plants par variété.

Tâche 2. Niveau de tolérance et de résistance aux cercosporioses

Partenaires impliqués: CIRAD

L'objectif de cette tâche est de déterminer le comportement des 5 variétés de bananier plantain pressenties vis-à-vis de la cercosporiose noire. On évaluera d'abord dans cette tâche le niveau de tolérance du bananier plantain c'est-à-dire son aptitude à limiter l'impact des dégâts liés à la maladie sur la productivité de la culture. Certains traits de la plante tels que le nombre de feuilles émises, le rythme d'émission foliaire, le ratio surface foliaire totale/poids du régime ou la longueur du cycle sont des paramètres qui varient fortement chez le bananier plantain et qui sont susceptibles d'influer sur sa tolérance à la cercosporiose. Cette évaluation de la tolérance s'effectuera au champ. On évaluera également sur ces variétés le niveau de résistance à la cercosporiose noire. Cette évaluation sera effectuée en conditions contrôlées sur des fragments de feuilles afin de s'affranchir des effets de l'environnement.

Tâche 3. Caractéristiques du fruit - Acceptabilité par le consommateur - Potentiel pour l'agro-transformation

Partenaires impliqués : CIRAD, SICAPAG

L'objectif est d'évaluer l'aptitude à la cuisson et à la transformation des variétés testées notamment l'adéquation entre les propriétés texturales et le procédé de cuisson utilisé.

Cette tâche peut être structurée comme suit :

- Mise au point méthodologique : dosage de l'amidon (amidon total, amidon soluble) optimisation et adaptation aux matrices alimentaires (produits crus, frits, purées...), tests de suivi de température au cœur du produit (sondes de température).



- Etude de l'adaptabilité des variétés cibles à des modes de transformation spécifiques (cuisson à l'eau bouillante, cuisson à la vapeur, friture ...). Les temps de cuisson seront adaptés à chaque variété et à chaque texture recherchée.
 - Etude de l'évolution de la texture et des caractéristiques physico-chimiques majeures des variétés au cours des procédés de cuisson (matière sèche, teneur en amidon et notamment la solubilisation de l'amidon suite aux procédés). La texture des produits sera évaluée par rhéologie et la fermeté des produits traduit en données nominales.
 - Evaluation sensorielle et acceptabilité par le consommateur pour chaque mode de cuisson.
- Le résultat attendu est une évaluation des caractéristiques physico-chimiques et de l'aptitude à la cuisson des fruits des variétés testées.

WP3. Conception et évaluation de systèmes de culture innovants intensifiés écologiquement

Coordination: M. Dorel (CIRAD)

A partir du diagnostic effectué dans le WP1, un cahier des charges pour la conception de systèmes de culture innovants sera établi. Des prototypes de systèmes de culture innovants répondant à ce cahier des charges seront ensuite proposés et évalués.

La conception de systèmes de culture s'effectuera en 2 étapes. Dans une première étape, on cherchera à optimiser différentes techniques de cultures agro-écologiques pouvant être mises œuvre pour intensifier écologiquement le système de culture (tâches 1 à 3). Ces techniques seront ensuite intégrées dans des prototypes de système de culture innovants dans le cadre d'une démarche de conception et d'évaluation participative (tâche 4).

Tâche 1 : Test en milieu réel de différents couverts de plantes de services permettant la restauration de la fertilité des sols ainsi que le contrôle des adventices.

Partenaires impliqués: CIRAD

Une collection d'une cinquantaine de plantes de service a été constituée et caractérisée dans le cadre du projet Plan banane Durable. Cette tâche visera à sélectionner, sur la base de leurs traits fonctionnels, les plantes les plus adaptées au système de culture de banane plantain et aux services écosystémiques attendus et à les tester en parcelle expérimentale.

Tâche 2: Optimisation, en station expérimentale, de techniques agro-écologiques telles que l'apport de vermicompost, l'introduction de vers de terre et l'utilisation de Plantes Issus Fragments

Partenaires impliqués: UA

Des systèmes de culture innovants à base de plantain, fondés sur la restauration de la biodiversité, doivent être élaborés. Certaines pratiques innovantes (apport de matière organique, introduction de plantes de service,...) permettraient de stimuler les réseaux trophiques du sol ce qui induirait une résistance systémique au niveau de la plante (capacité à assurer la régulation des bioagresseurs tout en générant une forte productivité).

L'objectif est de perfectionner les techniques agro-écologiques permettant d'augmenter la longévité des bananeraies (PIF, introduction de vers de terre, de vermicompost, de plantes de service) testées lors de projets précédents (ALTERBIO et BANABIO). Une analyse économique menée en parallèle permettra d'optimiser les possibilités de transfert de ces techniques. L'impact de ces techniques alternatives sur le fonctionnement du sol (diversité faunistique fonctionnelle, capacité à recycler les nutriments, stabilité du sol, production primaire) sera évalué. Les



expérimentations seront menées en Grande-Terre (domaine expérimental Godet) et en Basse-Terre (domaine expérimental Duclos).

Les résultats attendus sont l'évaluation i) de l'impact de ces techniques alternatives sur les organismes du sol, la mise à disposition de nutriments, le recyclage de la matière organique et le contrôle des bioagresseurs telluriques, la santé de la plante et la production primaire ii) du coût de mise en place de plantations agro-écologiques de banane plantain

Tâche 3 : Test de différentes alternatives à la lutte chimique pour le contrôle des maladies, parasites et ravageurs reposant sur la prophylaxie et les régulations biologiques

Partenaires impliqués: CIRAD

En Guadeloupe, les principaux bio-agresseurs du bananier sont actuellement les nématodes, les charançons et la cercosporiose noire. Des méthodes de contrôle alternatives des nématodes et des charançons, sans recours aux pesticides, ont été mises au point sur bananier dessert. Ces méthodes reposent sur l'assainissement des sols par la jachère ou les rotations culturales couplés à la plantation de matériel végétal sain et peuvent être transposée sur bananier plantain. La cercosporiose noire a fait son apparition récemment sur le territoire et engendré une situation parasitaire nouvelle et sérieuse pour les producteurs de banane plantain. En effet, le plantain bien que sensible à la cercosporiose noire, n'était pas sensible à la cercosporiose jaune qui affectait en Guadeloupe depuis de nombreuses années la banane dessert et ne recevait donc aucun traitement phytosanitaire pour contrôler cette maladie. Sur banane dessert, le contrôle des cercosporioses repose en grande partie sur l'application de fongicides. Cette tâche a pour objectif de tester sur bananier plantain différentes techniques alternatives permettant de réguler la maladie sans recourir aux pesticides (effeuillage sanitaire, optimisation de l'arrangement des bananiers dans le temps et dans l'espace, gestion des litières et de la couverture végétale sous bananeraie).

. Tâches 4 : Conception et évaluation participative de prototypes de systèmes de culture innovants

Partenaires impliqués : CIRAD, LPG, SICAPAG, IT2

Des prototypes de systèmes de culture innovants seront élaborés lors d'ateliers réunissant l'ensemble des acteurs impliqués dans le processus d'innovation (agriculteurs, recherche, instituts techniques, organisation de producteurs,...). Ces ateliers permettront de confronter différentes sources de savoir (bases scientifiques et techniques, savoir-expert, savoir-paysan,...).

Les prototypes de systèmes de culture élaborés feront l'objet d'une évaluation multicritère s'appuyant sur l'utilisation de modèles et sur un réseau de parcelles expérimentales mis en place chez les producteurs en milieu réel. Les critères d'évaluation rendant compte des performances des systèmes évaluées en termes de productivité, de rentabilité, d'impact sur l'environnement et sur la fertilité des sols et de facilité d'adoption seront choisis par l'ensemble des acteurs intervenants dans le processus d'innovation.

L'évaluation des performances agronomiques et environnementales sera effectuée à partir d'observations en milieu réel sur les parcelles où les prototypes de systèmes innovants auront été mis en œuvre.

WP4. Evaluation des risques sanitaires liés à la multiplication de plants de bananier plantain

Coordination: P.Y. Teycheney, CIRAD



Tâche 1. Suivi et contrôle des risques virologiques liés à l'utilisation de plants issus de culture *in vitro* en pépinière et au champ

Partenaires impliqués: CIRAD, VITROPIC

Cette tâche a pour objectif d'évaluer dans les conditions de culture des Antilles le taux d'infection spontanée BSV dans des plants issus de vitroplants de bananier plantain de la variété French Clair. Dix mille vitroplants de la variété French Clair produits par la société Vitropic seront importés en Guadeloupe dans le cadre d'une mesure dérogatoire. Ils seront sevrés sous serre insect proof agréée par la DGAL. En fin de phase de grossissement, une indexation virologique sera réalisée sur un échantillonnage de 300 plants pour chacune des deux espèces virales (BSOLV et BSGFV) pour lesquelles la variété French Clair héberge des eBSV infectieuses. Cette indexation sera réalisée par immunocapture PCR (IC-PCR; Le Provost *et al.*, 2006) et permettra d'évaluer le taux d'activation des eBSV infectieuses en fin de production (CIV + sevrage). Par ailleurs, un suivi visuel de l'ensemble des plants sera effectué pendant la phase de grossissement et les plants présentant des symptômes d'infection par le BSV seront éliminés.

Douze parcelles expérimentales seront installées chez des producteurs, dans des conditions pédoclimatiques diverses représentatives des zones de culture de plantain en Guadeloupe. Chacune de ces parcelles comportera cinq cents des plants de la variété French Clair décrits plus haut. Ces parcelles feront l'objet d'un suivi visuel mensuel destiné à noter l'apparition de symptômes BSV éventuels et l'impact des infections virales sur la croissance et la production. Les taux d'infection par les espèces virales BSOLV et BSGFV seront évalués par indexation (IC-PCR) sur un échantillon de 100 plants par parcelle, en fin de premier cycle et en fin de deuxième cycle.

Les résultats attendus sont i) une évaluation au champ du risque BSV lié à l'utilisation de matériel de plantation de variétés de plantain issu de CIV et ii) un itinéraire technique pour l'utilisation de ce type de matériel, transféré aux professionnels de la filière

Tâche 2. Evaluation des risques sanitaires associés aux pratiques actuelles de multiplication par rejets et par PIF

Partenaires impliqués : INRA, UA, IT2, CIRAD

Cette activité s'appuiera sur un réseau d'expérimentation d'innovations agro-écologiques chez des agriculteurs pionniers (GDA Ecobio, agriculteurs non affiliés,...) au sein duquel les risques sanitaires associés à la production de plants issus de rejets ou de PIF en conditions réelles seront évalués. Une évaluation technico-économique sera effectuée à partir des résultats des expérimentations. Une évaluation des risques sanitaires sera effectuée en sortie avec comme objectif la mise en place d'un cahier des charge pour la production de plants PIF de qualité.

Trois parcelles expérimentales seront installées chez des producteurs. Chacune de ces parcelles comportera 75 plants de la variété French issus de rejets et 75 produits par PIF. Les pieds mère utilisés pour produire les rejets ou les PIF seront préalablement indexés pour tous les virus connus infectant les bananiers, et seules des plantes saines seront utilisées. Les parcelles feront elles aussi l'objet d'un suivi visuel mensuel destiné à noter l'apparition de symptômes BSV éventuels et l'impact des infections virales sur la croissance et la production. Les taux d'infection par les espèces virales BSOLV et BSGFV seront évalués par indexation (IC-PCR) sur un échantillon de 15 plants (20%) par parcelle, en fin de premier cycle et en fin de deuxième cycle (soit 540 plants à indexer pour chacune des espèces virales).

Les résultats attendus sont i) une sensibilisation des producteurs au risque de production de plants à partir du PIF ou de rejets, ii) une évaluation de techniques, méthodes ou dispositifs visant à garantir



la qualité sanitaire des plants issus de PIF ou de rejets, iii) une évaluation de la faisabilité de la production de plants indemnes de virus par rejetonnage ou par PIF ; iv) une évaluation au champ du risque BSV lié à l'utilisation de matériel de plantation de variétés de plantain issu de PIF ou de rejets, v) le cas échéant, un itinéraire technique pour l'utilisation de ce type de matériel, transféré aux professionnels de la filière.

WP5. Production de plants de bananier plantain sains

Coordination : Y. Mathieu (VITROPIC)

Dans les DOM l'importation de bananiers et autres musacées est interdite et repose sur un régime dérogatoire pour des plants *in-vitro* produits par des entreprises agréés par un audit du ministère de l'agriculture: des laboratoires qui assurent la conservation, l'indexage sanitaire, la multiplication de pieds mères selon un schéma de type certification et des pépinières qui assurent le sevrage et le grossissement des plants *in-vitro* permettant d'éviter l'introduction accidentelle d'un bioagresseur. Cette mesure doit être étendue aux bananiers plantains exclusivement originaires de chaque DOM. Les techniques utilisées pour la banane dessert comprennent deux étapes de culture avec un repiquage final en pots individuels. Elles réclament des surfaces importantes et des opérations de transfert coûteuses en main d'œuvre comme en intrants. Par leur morphologie et leur encombrement, le transport jusqu'à la plantation des plants prêts à planter est onéreux, et les plants sont exposés à des risques de recontamination par les parasites telluriques (nématodes par exemple) pendant leur stockage chez les agriculteurs avant leur plantation au champ.

Tâche 1. Mise en place d'une structure de quarantaine pour le sevrage et l'endurcissement des vitroplants de plantain

Partenaire impliqué: VITROPIC

L'objectif de ce travail est la mise au point d'une infrastructure répondant au cahier des charges technique, en particulier l'isolement des cultures et la protection de l'environnement contre l'introduction accidentelle d'un bioagresseur dans le cadre du bananier plantain.

Tâche 2. Mise au point d'une méthode innovante d'élevage des vitroplants en pépinière permettant de réduire les coûts de production et de transport

Partenaire impliqué: VITROPIC

Cette tâche a pour objectif le développement d'une méthode de culture en une seule étape, associée à une modification de la morphologie des plants permettant simultanément d'obtenir une réduction des surfaces de quarantaine nécessaire, une réduction de coûts de main d'œuvre, une réduction des coûts de transport et une meilleure protection contre les risques d'infestation. La performance agronomique de ces plants sera également évaluée dans le cadre du projet.

WP6. Transfert

Coordination : Patrice Champoiseau (IT2)



Le transfert des acquis du projet aux différents acteurs de la filière de production impliqués dans l'innovation s'effectuera sous la forme des tâches suivantes:

Tâche 1 : Formation de techniciens aux techniques de culture alternatives

Partenaire impliqué : CIRAD

Les techniques de cultures agro-écologiques constituant des alternatives à l'utilisation d'intrants chimiques sont plus complexes à mettre en œuvre que les itinéraires techniques de l'agriculture conventionnelle. Elles nécessitent une formation spécifique de techniciens chargés de transmettre ces techniques aux agriculteurs. Dans le cadre du projet, l'effort de formation sera focalisé sur les techniciens des services techniques des organisations de producteurs.

Tâche 2: Rédaction de fiches techniques pour la culture du bananier plantain

Partenaires impliqués: IT2, CIRAD

Actuellement les bases techniques utilisées en Guadeloupe pour la conduite de la culture du bananier plantain proviennent en grande partie de celles établies pour la conduite de la banane dessert. La culture du bananier plantain revêt cependant un certain nombre de spécificités qui justifient la constitution d'un référentiel technique propre. Des fiches présentant les variétés et les innovations techniques développées dans le projet seront publiées et diffusées aux producteurs via l'IT2 et les structures d'appui technique.

Tâches 3 : Journées techniques - visite de parcelles de démonstration

Partenaires impliqués: SICAPAG, IT2, INRA

La diffusion et le transfert des innovations auprès des agriculteurs s'effectuera dans le cadre de journées techniques en s'appuyant sur la visite de parcelles de démonstration.

Tâches 4: Elaboration d'une MAE Plantain écologique

Partenaire impliqué : LPG

Afin d'inciter les producteurs à s'engager dans la voie d'une intensification écologique de la production de banane plantain, une mesure agro-environnemental spécifique sera proposée. Cette mesure regroupera l'ensemble de techniques agro-écologiques à mettre en œuvre pour cultiver la banane plantain sans recourir aux intrants chimiques.

Tâche 5 : Cahier des charges pour la production de plants de plantain de qualité

Partenaire impliqué: IT2

Ce cahier des charges intégrera les méthodes, techniques et dispositifs garantissant la production de matériel végétal de plantain de qualité développés ou validés dans ce projet

Tableau Livrables

WP	tâche	livrable	responsable	bénéficiaire	Date finalisation
-----------	--------------	-----------------	--------------------	---------------------	--------------------------



WP1	1	Caractérisation technico-économique d'archétypes d'itinéraires techniques sur bananier plantain en Guadeloupe Evaluation des attentes technico-économiques des planteurs vis-à-vis de propositions innovantes pour une transition agroécologique des systèmes de culture du bananier plantain Définition du cadre de contraintes et du cahier des charges pour la conception de systèmes de culture de plantain innovants	J.L. Diman J.L. Diman J.L. Diman	Acteurs impliqués dans l'innovation	T0 + 12 mois
	2	Rapport d'enquêtes détaillé avec un inventaire illustré des variétés de plantain présentes en Guadeloupe	K. Tomekpe		
WP2	1 2 3	Caractérisation de 5 variétés de plantain locales en termes de i) productivité, ii) tolérance aux bio-agresseurs et iii) de qualité du fruit	K. Tomekpe	Acteurs impliqués dans l'innovation	T0 + 36 mois
WP3	1	Fiches techniques sur les plantes de services adaptées aux systèmes de culture de bananier plantain	J.C Govindin.	Acteurs impliqués dans l'innovation	T0 + 12 mois
	2	Rapport sur l'intérêt d'apports de vermicompost, de l'introduction de vers de terre et de l'utilisation de Plants Issus de Fragments pour la culture du bananier plantain	G. Loranger-Merciris		T0 + 36 mois
	3	Rapport sur les techniques alternatives à la lutte chimique utilisables pour le contrôle des cercosporioses	Y. Chilin-Charles		T0 + 24 mois
	4	Rapport sur l'évaluation des performances agronomiques et environnementale de systèmes de culture innovants	M. Dorel		T0 + 36 mois
WP4	1	Rapport sur le suivi de l'état sanitaire des plants issus de culture in vitro en pépinière et chez les producteurs Cahier des charges pour la maîtrise des risques virologiques associés à la multiplication du bananier plantain par culture in vitro	P.Y. Teycheney Y. Mathieu	Services de l'état Producteurs	T0 + 24 mois T0 + 36 mois
	2	Rapport sur le suivi de l'état sanitaire des plants issus multiplication par PIF et par rejets en pépinière et chez les producteurs	P. Champoiseau		T0 + 36 mois
WP5	1	Installation d'une structure de quarantaine pour le sevrage et l'endurcissement des vitroplants de plantain	Y. Mathieu	Producteurs Pépiniéristes	T0 + 3 mois



	2	Rapport d'évaluation d'une méthode innovante d'élevage des vitroplants en pépinière	Y. Mathieu		TO + 12 mois
WP6	1	Formation de techniciens aux techniques de culture alternatives	H. Tran Quoc	Producteurs Techniciens des OP	TO + 36 mois
	2	Fiches techniques culture du bananier plantain	P. Champoiseau		TO+ 36 mois
	3	Journées techniques - visite de parcelles de démonstration	E. Colette		TO + 36 mois
	4	Proposition d'une MAE Plantain écologique	M. Hery		TO + 36 mois
	5	Cahier des charges pour la production de plants de plantain de qualité	P.Champoiseau		TO + 36 mois

Durée du projet et justification

La durée du projet 3 ans qui est la durée minimum pour la mise en place et l'évaluation de système de culture de banane plantain au champ.

Localisation du projet et impact attendu en Guadeloupe et en inter-DOM

En milieu réel chez les producteurs de banane plantain de Guadeloupe et sur les stations expérimentales de Neufchateau et de Duclos. L'impact attendu en Guadeloupe est une stabilisation de la production de banane plantain à un niveau permettant de satisfaire la demande sur le marché local de manière régulière tout au long de l'année.

Risques et moyens d'y répondre

Le principal risque est le risque sanitaire lié à la multiplication du matériel végétal - Le suivi sanitaire rigoureux prévu dans le cadre du projet constitue le moyen d'y répondre.

Description des moyens matériels disponibles pour la réalisation du projet

- . CIRAD : labo de virologie, labo de nématologie, labo de CIV, serre de quarantaine agréée pour le sevrage de plants issus de culture in vitro
- . UA : laboratoire d'agréologie des sols (identification de la qualité biologique des sols)
- . Stations expérimentales de l'INRA et du CIRAD

Résultats attendus

Mise en place d'un dispositif pérenne et économiquement viable de production de plants de plantains de qualité correspondant aux perspectives de développement de la filière et diffusion de systèmes de culture du bananier plantain intensifiés écologiquement.

Valorisation et communications sur le projet et les résultats



. Le Workpackage 6 du projet est entièrement dédié à la valorisation et au transfert des résultats obtenus sur le projet auprès des agriculteurs et des organisations de producteurs qui constituent les principaux bénéficiaires.

. La communication générale autour du projet sera animée en collaboration avec les chargés de communication des organisations membres du consortium.

En externe, elle visera à faire connaître, auprès des professionnels, des décideurs politiques, des médias, mais aussi du grand public, des enseignants et des jeunes en particulier: le projet, ses avancées, ses résultats marquants et produits (innovations, publications, services), les compétences et les fonds européens mobilisés, les plateformes et infrastructures déployées. Pour ce faire, les actions du projet seront présentées sur les sites web des partenaires du consortium, des actualités sur les projets seront régulièrement publiées, des fiches "innovation"(ou "produit") et des dossiers de synthèse seront préparés et diffusés sous format papier ou web, des événements (journées techniques, réunions d'information ...) seront organisés en fonction du public ciblé, des émissions TV et radio seront également programmées, tout au long du projet, pour informer un public plus large des actions conduites au sein du projet. Tous ces supports afficheront les logos des bailleurs de fonds du projet.

En interne, la communication aura pour objectif d'aider au partage d'information, au travail interdisciplinaires et à la co-construction de savoirs, tout en créant un sentiment d'appartenance à un collectif."

Suites attendues du projet

Développement de systèmes de culture de plantain respectueux de l'environnement, rentables, satisfaisant les besoins du marché local et pouvant alimenter le marché régional.

4. Programme de travail et organisation

Méthodologie de gestion du projet

- **Rôle du chef de projet** : Coordonner les actions des différents partenaires sur les différents WP et la rédaction d'un rapport annuel d'activité. Il coordonne également la remontée de la justification des dépenses de chaque partenaire au bailleur.
- **Mode de pilotage** : Réunion annuelle d'un comité de pilotage constitué d'un représentant de chaque partenaire. Ce comité est chargé d'effectuer un bilan des résultats obtenus au cours de l'année écoulée, de programmer les actions à conduire sur l'année à venir et de contrôler la production de livrables. Le comité de pilotage programme et coordonne également les actions de communication à destination du public et les relations avec les médias.
- **Planification des tâches** : A chaque tâche, qui peut être réalisée par plusieurs partenaires, est affecté un coordinateur qui est responsable de la production des livrables (voir tableau en annexe).



Calendrier prévisionnel de réalisation du projet

WP	tâche	Année 1	Année 2	Année 3
WP1	1	● →		
	2	● →		
WP2	1		● →	→
	2		● →	→
	3		● →	→
WP3	1	● →		
	2	● →	→	→
	3		● →	→
	4		● →	→
WP4	1	● →		→
	2		● →	→
WP5	1	● →		
	2	● →		
WP6	1		● →	→
	2		● →	→
	3		● →	→
	4			● →
	5			● →

Actions de transfert envisagées

Bénéficiaire du projet : producteurs de banane plantain, les organisations de producteurs

Type d'action de transfert envisagé: action décrites dans le WP6

Actions de communication : Communication grand public concernant les activités du projet à travers
 i) des articles de presse, ii) des émissions radio et télévision iii) les sites web du CIRAD, de l'INRA, de l'IT2, des Producteurs de Banane de Guadeloupe et Martinique et de la SICAPAG

Organisation d'ateliers de travail, séminaires : voir WP6



Références bibliographiques

- Côte FX, Galzi S, Follioti M, Lamagnère Y, Teycheney PY, Iskra-Caruana ML (2010) Micropropagation by tissue culture triggers differential expression of infectious endogenous Banana streak virus sequences (eBSV) present in the B genome of natural and synthetic interspecific banana plantains. *Mol Plant Pathol* 11:137-144
- Dallot S, Acuña P, Rivera C, Ramírez P, Côte F, Lockhart BEL, Caruana ML (2001) Evidence that the proliferation stage of micropropagation procedure is determinant in the expression of Banana streak virus integrated into the genome of the FHIA 21 hybrid (Musa AAAB). *Arch Virol* 146:2179-2190
- Le Provost G, Iskra-Caruana ML, Acina I, Teycheney PY (2006) Improved detection of episomal Banana streak viruses by multiplex immunocapture PCR. *J Virol Meth* 137:7-13



Annexes

1. Répartition des tâches entre les partenaires (*coordinateur souligné*)

	CIRAD	INRA	UA	Vitropic	IT2	LPG	SICAPAG
WP1	<u>T.2</u>	<u>T.1</u>					
WP2	<u>T.1</u> <u>T.2</u> <u>T.3</u>				T.1		T.3
WP3	<u>T.1</u> <u>T.3</u> <u>T.4</u>		<u>T.2</u>				
WP4	T.1	T.2	T2	<u>T.1</u>	<u>T.2</u>		
WP5				<u>T.1</u> <u>T.2</u>			
WP6	<u>T.1</u> T.2	T.3			<u>T.2</u> T.3 <u>T.5</u>	<u>T.4</u>	<u>T.3</u>

Impact de la réduction budgétaire demandée sur les activités du projet IntensEcoplantain

La réduction budgétaire demandée n'a pas d'effet sur le nombre et la nature des actions et des livrables proposés dans le projet initial. Elle se traduit par contre par une adaptation du dimensionnement de ces actions à la ressource accordée. Les impacts au sein de chaque WP sont les suivants :

WP1

- . Maintien des activités initialement prévues, l'INRA se substitue au bailleur pour compenser la réduction budgétaire

WP2

- . Réduction du nombre de variétés évaluées (4 au lieu de 5)

WP3

- . Réduction du nombre de modalités testées pour le contrôle de la cercosporiose par des techniques alternatives à la lutte chimique
- . Suppression des équipements de laboratoire et informatiques demandés par l'UA

WP4 et WP5

- . Réduction de 20 % du nombre de plants mis en place pour l'évaluation des risques sanitaires liés à l'utilisation de vitroplants (passage de 6000 à 4800 vitroplants)

WP 6

- . Réduction du volume des opérations de transfert auprès des producteurs proportionnelle à la réduction du temps de travail des intervenants sur ce WP

PAD ananas

Annexe technique



Appel à projets relatif à la mise en œuvre de la mesure 16.1 :

Mise en place et fonctionnement des Groupes opérationnels du Partenariat Européen d'Innovation (PEI) pour la productivité et le développement durable de l'agriculture

PDRG-SM 2014-2020

ANNEXE 3 TRAME DE MONTAGE DE PROJET

La réponse à cet appel à projets doit être constituée des éléments évoqués ci-après et ne pas dépasser 15 pages maximum.

1- Présentation générale du projet

Consiste à indiquer succinctement, à travers les différentes rubriques proposées, les travaux ou les résultats de travaux existants sur le sujet en Guadeloupe ou ailleurs, provenant des acteurs du projet ou d'autres sources, afin de justifier le montage de projet qui suit et sachant que la partie bibliographie devra être développée plus en profondeur au démarrage du projet.

Titre du projet (un acronyme) :

PAD (Production Ananas Durable)

Relance d'une filière ananas compétitive et écologique par l'utilisation de plants sains et la mise en œuvre de systèmes de cultures sans pesticide.



Contexte global et pertinence du projet :

En Guadeloupe, les systèmes de culture ananas sont fortement impactés par de nombreux parasites qui ont des effets dépressifs sur le développement et la productivité des plants. Les nématodes (Caswell and Apt 1989), les symphytes (Kehe, Gnonhoury et al. 1997; Soler, Gaude et al. 2011) et les cochenilles (Santa-Cecilia 2004) sont les plus importants dans notre zone de production. De plus, un Clostérovirus infectant les plants est largement répandu chez la plupart des cultivars (Perez, Sether et al. 2006). En présence de cochenilles du genre *Dysmicoccus*, ils forment un complexe qui est à l'origine de la manifestation de symptômes de flétrissement des plants (il s'agit du 'wilt', ou du « pineapple mealybug wilt-associated viruses (PMWaVs) » pour désigner la maladie), avec des incidences fortes sur le développement et le rendement en fruits (Hu, Sether et al. 2005; Sether, Borth et al. 2010). Or, dans le contexte de réglementation très restrictive envers l'utilisation des pesticides, la plupart des spécialités phytopharmaceutiques utilisables pour lutter contre les bio-agresseurs n'est plus autorisée

Cette situation a conduit à un déclin important de la productivité et de la rentabilité des cultures d'ananas au cours de ces dernières années. Ainsi, la production estimée à plus de 8000 tonnes en 2008 est passée à moins de 2000 tonnes depuis 2010 (données SICAPAG). Incapable de subvenir à la demande par la production locale, le marché s'est tourné vers l'importation d'ananas de la sous-région (Costa Rica et République Dominicaine), mais paradoxalement produit avec une utilisation intensive de pesticides. Conséquemment, en plus d'une augmentation de la dépendance de notre région aux importations, s'adjoint une perte de revenu importante pour les producteurs structurés essentiellement dans des petites exploitations.

Face à ces contraintes parasitaires et en lien avec une demande sociétale forte et croissante pour une réduction des risques de pollution de l'environnement et une meilleure qualité des produits, ce projet a pour objectif de restaurer la productivité et la compétitivité de la filière ananas par la voie de l'intensification écologique, au travers de l'assainissement des sols et du matériel de plantation et l'adoption de méthodes de production plus écologiques.



Présentation succincte de la thématique abordée :

Historique du projet :

- motivations pour le projet et origine des besoins
- nouveau projet ou poursuite d'un projet existant
- travail existant sur la thématique – état des connaissances (bibliographie, structures ayant déjà travaillé sur la thématique, expériences déjà conduites, références, diagnostic initial, etc.)

Les précédents projets menés sur ananas dans le cadre du DOCUP (2000-2006) et du PO (2007-2013) ont permis de structurer la filière de production d'ananas par la formation technique des producteurs, l'introduction de nouveaux cultivars et hybrides et par la diffusion de pratiques innovantes face à la suppression des pesticides. Les producteurs ont pu mettre en place une structure de commercialisation et d'appui technique en créant la SICAPAG.

Cependant, la dégradation de la qualité sanitaire des plants, liée en particulier à l'accumulation des parasites telluriques et au complexe viral du « wilt », a mis en échec le recours et la diffusion de systèmes innovants issus de l'intensification écologique. Comme observé dans une récente étude conduite dans le cadre d'une thèse de doctorat à l'UAG (Govindin 2014), les systèmes innovants peuvent présenter des conditions de stress pouvant être favorables à la manifestation des symptômes du wilt, compromettant ainsi fortement l'installation et la conduite de la culture.

L'intensification écologique des systèmes de culture peut permettre de supprimer l'utilisation des pesticides par :

- i) L'utilisation de plantes de service,
- ii) L'utilisation de matériel végétal de plantation indemne de maladies et parasites (le recours à la multiplication de plants indexés par culture in vitro est le seul moyen connu de production de matériel végétal sain),
- iii) La sélection et l'utilisation de variétés moins sensibles aux parasites et plus adaptées aux exigences de systèmes de culture innovants.

L'utilisation de plantes de services

Le recours à certaines espèces de plantes de service permet :

- D'assainir les sols en période d'inter-cultures ; les crotalaires permettent de contrôler les pathogènes du sol comme les symphytes et les nématodes suivant les essais du CIRAD menés à la Martinique.
- D'améliorer le statut organique du sol et de favoriser les populations de microorganismes bénéfiques pour la culture.
- D'améliorer la structure du sol dans un contexte de travail minimum (thèse de doctorat UAG-CIRAD), préservant ainsi la faune et la flore du sol pour favoriser les processus de régulation écologiques des parasites du sol.



La plantation de matériel végétal indemne de maladies et parasites

Le cortège de parasites inféodé à l'ananas constitue le premier facteur limitant de la culture d'ananas. Dans les systèmes conventionnels cette situation a conduit les producteurs à un usage de plus en plus important de pesticides.

De plus, l'adoption de certaines pratiques culturales agroécologiques, comme la suppression des travaux de sol ou du paillage plastique, peuvent favoriser, par la réduction temporaire de l'alimentation hydrique et minérale des plants, l'expression de la maladie du « Wilt » lorsque le matériel de plantation est virosé. Avec un matériel de plantation indemne de virus, ces pratiques favorables à une meilleure fertilité des sols pourront être adoptées sans inconvénient.

Ainsi la production de matériel de plantation indemne de parasites et de virus est la première condition (i) de restauration du potentiel de productivité des plants d'ananas et (ii) de mise en œuvre de systèmes de production innovants durables, sans pesticide, et sans intrants chimiques.

La multiplication par culture in vitro à partir de plants sains ou assainis (par culture de méristèmes) permet de garantir une qualité sanitaire irréprochable, et la restauration du potentiel agronomique de la plante. Mais en raison de la forte densité des peuplements végétaux (aux alentours 50 000 plants/ha), il n'est pas économiquement viable d'utiliser directement les vitro plants pour replanter une parcelle de production. La solution est de constituer des parcelles de multiplication de rejets sains qui serviront à replanter les parcelles de production. Pour être économiquement viable, le surcoût lié à la production de matériel de plantation doit être, au minimum, compensé par les gains de productivité apportés par l'adoption des itinéraires innovants de production.

L'un des enjeux du projet est la mise en place d'un dispositif de production de masse de rejets sains à un coût économiquement viable pour la filière ananas.

La sélection et l'utilisation de variétés moins sensibles aux parasites et plus adaptées aux conditions des systèmes de culture innovants

Six cultivars d'ananas sont actuellement cultivés en Guadeloupe. Cette diversité recèle probablement des comportements variables face au parasitisme et aux conditions de culture des systèmes innovants. Aucune évaluation n'a été menée en ce sens.



Caractère inter-DOM :

Martinique :

Le projet s'articule avec le projet RITA 2 porté par le CIRAD : ***Réduction de l'impact des pathogènes de l'ananas avec des systèmes de culture sans pesticides.*** Les résultats du programme permettront d'implémenter les systèmes de culture innovants proposés aux producteurs.

Guyane :

Le projet « **GUYAFRUIT** », issu du « Programme de développement rural de Guyane 2014 -2020 », vise l'évaluation des 5 variétés introduites au cours du RITA1 : productivité, appétence et acceptation des marchés ; formation des producteurs, vulgarisation des techniques et des itinéraires techniques adaptés, vulgarisation de matériel végétal disponible. Les résultats sur la productivité et les techniques de multiplication du matériel végétal pourront être valorisés dans le cadre du schéma de production et de diffusion du matériel végétal en Guadeloupe.

Réunion :

Le projet de recherche ananas, qui implique le CIRAD, ambitionne la culture biologique de l'ananas. La valorisation de matières fertilisantes d'origine organique constitue l'axe principal de recherche. Les données issues des résultats obtenus seront valorisées au niveau inter-dom en co-construction de systèmes de cultures innovants.

2- Présentation des partenaires de projet

Présentation générale des partenaires du projet avec un descriptif pour chacun (format libre) :

- type de structure
- objet de la structure
- principales activités
- coordonnées
- référent
- ETP consacrés au projet
- qualifications des acteurs (ingénieurs, techniciens, chercheurs, etc.)
- chef de projet

Il s'agit ici de mettre en avant les compétences de chaque acteur de chaque structure par rapport à la mission qui lui sera confiée. Cela nécessite la fourniture de CV, de références et expériences ou du type d'embauche prévu.



TYPE DE STRUCTURE	OBJET	ACTIVITES	COORDONEES	REFERENT	ETP	QUALIFICATION	CHEF DE PROJET
CENTRE DE RECHERCHE	CIRAD	Système de culture- Sélection variétale	0590 86 30 21 0590 41 36 87 0690 33 72 02	Jean-Claude GOVINDIN	0.5 0.9	1 Chercheur 1 Technicien VSC	Chercheur : Jean-Claude GOVINDIN
INSTITUT TECHNIQUE	IT ²	Système de culture		Patrice CHAMPOISEAU	0.6	1 Ingénieur 1 Technicien	Ingénieur Patrice CHAMPOISEAU
ORGANISATION DE PRODUCTEURS	SICAPAG	Suivi technique des producteurs et commercialisation	0590 81 73 96 0690 58 12 50 0690 56 20 57	Fabien BURGER	0.95	2 Techniciens	Directeur : Emmanuel COLLETTE
PRODUCTEUR DE PLANTS	VITROPIC	Quarantaine, assainissement, Multiplication de masse	0467 55 34 58 0611 75 65 95	Jean-Marc Deboin	1	1 Technicien 1 ingénieur VSC	Directeur : Jean-Marc Deboin

➤ Voir Cv des intervenants annexé.



Pour le chef de projet : montrer la capacité à gérer un projet de cette ampleur et expliciter les moyens mis en œuvre à cet effet :

Le projet sera conduit par Jean-Claude GOVINDIN, docteur en sciences agronomiques spécialisé sur les systèmes de culture sans travail du sol avec l'utilisation des plantes de service. Chercheur au CIRAD, il est intervenu sur les précédents projets ananas du DOCUP (2000-2006) et du PO (2007-2013) comme responsable. Il bénéficie de l'ensemble du dispositif du CIRAD en Guadeloupe, parcelles expérimentales, laboratoires, équipements agricoles et aussi des compétences techniques et scientifiques du personnel mobilisables en tous lieux. Par ailleurs, il a su établir des relations fortes de collaboration avec les acteurs de la filière au cours des précédents projets.

Pour les partenaires, décrire leur expérience par rapport au sujet et à la thématique abordée.

Il est demandé par ailleurs ici de constituer et fournir un annuaire nominatif des intervenants qui seront mobilisés dans la réalisation du projet, en spécifiant leur rôle spécifique au sein du projet. En cas d'embauche prévue pour satisfaire à la réalisation du projet, indiquer la qualification (ingénieur, technicien, ouvrier, etc.) souhaitée.

Le **CIRAD** est mondialement reconnu pour ses compétences en recherche agronomique et en sélection variétale pour les cultures tropicales. L'antériorité de son expérience sur la culture de l'ananas au niveau mondial et dans les DROM, ses activités de recherche sur l'intensification écologique pour d'autres cultures comme la banane, lui permettent de proposer des alternatives crédibles à l'utilisation des pesticides. L'étude et la mise en œuvre de systèmes innovants par l'intensification écologique est aujourd'hui au centre de sa mission.

La **SICAPAG** est à l'origine des programmes de recherches et de développement menés par le CIRAD en Guadeloupe ces vingt dernières années. Le premier programme mené de 1995 à 1998 a permis d'établir en 2000 le premier manuel du planteur d'ananas Bouteille qui a eu un franc succès auprès des professionnels. Il s'en est suivi un important programme sur l'introduction de nouvelles variétés qui a permis de décollage de la filière Guadeloupéenne. Aujourd'hui, forte de ces expériences, SICAPAG souhaite renouveler ces introductions de plants en optimisant les conditions de développement, tenant compte des nouvelles contraintes qui pèsent sur les producteurs (réduction d'intrants, optimisation variétale, réchauffement climatique, ...) Par ailleurs de nouveaux enjeux agroécologiques et de développement endogène sont maintenant des atouts considérables pour y parvenir. L'expérience commerciale acquise depuis lors avec plus d'un millier de tonnes d'ananas vendues chaque année (toutes variétés confondues) est un atout majeur pour le positionnement local.



L'Institut Technique Tropical (IT2) a débuté ses activités en diversification végétale dans le cadre du RITA. Il a fortement contribué à animer et coordonner les activités de la plateforme d'évaluation variétale, en assurant le lien entre la recherche et les professionnels agricoles avec la Chambre d'agriculture. Il a assuré la saisie et la mutualisation des données collectées, animé le comité technique et le comité de pilotage, participé à l'organisation des ateliers techniques et à la diffusion des résultats auprès des OPs.

VITROPIC S.A, société basée à Saint Mathieu de Treviers (34) depuis 1986, produit des vitro plants de bananiers, d'ananas, et autres plantes tropicales qui sont exportés dans le monde entier. Les laboratoires certifiés sont contrôlés par le Service de la Protection des Végétaux. Son potentiel de production peut atteindre 7 millions de plants par an. L'entreprise assure un appui technique auprès de ses clients en pépinière et au champ.



Présentation des conventions existantes et/ou envisagées : consortium de partenariat, conventions cadres, prestations, etc. (format libre)

- *Voir attestation d'engagement joint pour chaque partenaire.*

3- Description des objectifs et résultats attendus du projet

Objets visés et résultats attendus :

La profession exprime des besoins en matériel végétal sain et en systèmes de culture sans intrants chimiques pour relancer la production.

Les principaux livrables attendus à l'issue du projet sont :

- La mise au point de systèmes de culture ananas intensifiés écologiquement dans le cadre d'une production sans intrants chimiques.
- La mise en place et le suivi d'un système de production de plants sains issus de cultures in vitro à l'échelle de la filière ananas
- L'évaluation des performances agronomiques des différents cultivars dans les systèmes innovants

Originalité du projet : en quoi est-il innovant ? :

Ce projet vise l'étude et la mise au point de méthodes pour la mise en place opérationnelle d'une structure de production de plants sains à destination des producteurs : aucune structure de ce type n'existe en Guadeloupe ni dans les autres DOM pour l'ananas.

L'accès à du matériel végétal sain permet d'envisager l'adoption par les producteurs de systèmes de production innovants faisant appel à l'intensification agro écologique: les systèmes de production actuels font référence à des pratiques intensives avec des effets néfastes sur l'environnement ainsi que des risques pour la santé des producteurs et des consommateurs.

Le projet propose une évaluation comparative des cultivars d'ananas dans des conditions de systèmes de culture innovants afin d'optimiser leur utilisation : cette démarche est originale pour la culture de l'ananas et présente un levier majeur à l'adoption des systèmes innovants.



Actions prévues incluant :

- une description synthétique du projet
- une définition des objectifs spécifiques
- une description détaillée des actions

Un tableau des livrables dont un modèle est présenté en annexe 5 est exigé.

Le projet est structuré en 3 work packages constitués chacun de plusieurs tâches. Un partenaire unique est désigné pour coordonner une ou plusieurs tâches en fonction de ses compétences.

WP1. Conception et évaluation de systèmes de culture innovants intensifiés écologiquement.

Tâche 1 CIRAD. Essais sélection de plantes de service permettant la lutte contre les bio-agresseurs et la restauration de la fertilité des sols.

Tâche 2 IT². Essais d'itinéraires techniques sans intrants chimiques pour la fertilisation et le contrôle des adventices en cours de culture.

Tâche 3 CIRAD. Evaluation d'alternatives à la lutte chimique pour le contrôle des parasites et ravageurs reposant sur la prophylaxie et des régulations biologiques.

Tâche 4 SICAPAG. Mise en place de prototypes de systèmes de culture intensifiés écologiquement en milieu réel chez les producteurs.

WP2- Sélection de variétés d'ananas adaptées à des systèmes de cultures intensifiés écologiquement : Détermination sur six cultivars d'ananas utilisés en Guadeloupe (Queen, Cayenne, MD2, Bouteille, Abacaxie, RL41)

Tâche 1 CIRAD. Performances agronomiques

WP3. La mise en place et le suivi d'un système de production de plants sains issus de CIV à l'échelle de la filière ananas.

Tâche 1 VITROPIC. Introduction, mise en quarantaine, assainissement et mise en collection nuclear stock de deux variétés d'ananas, Bouteille et Queen RE43.

Tâche 2 VITROPIC. Production de vitroplants assainis (Queen Mc Gregor, Queen victoria, Bouteille, RL41). Mise en place d'une structure pour le sevrage et l'endurcissement de vitro plants d'ananas, fourniture de plants prêts à planter. 500 m², capacité de 15.000 plants par lot de production, 50.000 plants produits.

Tâche 3 SICAPAG et VITROPIC. Mise au point et évaluation d'une méthode économiquement pérenne pour la multiplication et la diffusion de rejets sains à partir de vitro plants : test de plusieurs techniques de multiplications à partir de Vp.

Tâche 4 VITROPIC et CIRAD. Evaluation et suivi de la qualité sanitaire des plants produits et diffusés.

Tâche 5 VITROPIC et SICAPAG. Evaluation économique de l'utilisation de plants sains à l'échelle de la filière.



Répartition des tâches entre les partenaires (Coordinateur souligné)

	<i>CIRAD</i>	<i>Vitropic</i>	<i>IT²</i>	<i>SICAPAG</i>
WP1	<u>T. 1</u> T. 2 <u>T. 3</u> T. 4		T. 4 <u>T. 2</u> T. 3	T. 2 <u>T. 4</u>
WP2	<u>T. 1</u>		T. 1	T. 1
WP3	T. 4	<u>T. 1</u> <u>T. 2</u> T. 3 <u>T. 4</u> <u>T. 5</u>	T. 2 T. 3 T. 4	<u>T. 3</u> T. 5

Tableau des livrables

Numéro de livrable	Tâches	Livrables	Bénéficiaires	Responsable des livrables	Date de finalisation prévue des livrables
WP1	WP1-1	Espèces identifiées	Producteurs	CIRAD	Fin Année n+3
	WP1-2	Itinéraires techniques	Producteurs	IT ²	Fin Année n+3
	WP1-3	Pratiques	Producteurs	CIRAD	Fin Année n+3
	WP1-4	Prototypes	Producteurs	SICAPAG	Fin Année n+3
WP2	WP2-1	Cultivars évalués	Producteurs	CIRAD	Fin Année n+3
WP3	WP3-1	assainissement des variétés d'ananas	Producteurs	VITROPIC	Fin Année n+3
	WP3-2	Plants livrés	Producteurs	VITROPIC	Fin Année n+3
	WP3-3	Rejets livrés	Producteurs	SICAPAG	Fin Année n+3
	WP3-4	Certification	Producteurs	VITROPIC	Fin Année n+3
	WP3-5	Coût/plant	Producteurs	SICAPAG	Fin Année n+3

Durée du projet et justification :



Le projet requiert une durée minimale de trois années pour sa réalisation. Les essais sur ananas nécessitent de prendre en considération la durée du cycle de culture qui est au minimum de 18 mois, délai allant de la plantation à la récolte du matériel végétal pour la replantation. La mise en œuvre de systèmes de culture incluant l'utilisation de plantes de service rallonge ce délai : phase d'installation et de développement de la plante de service d'au moins six mois avant la plantation de l'ananas. Par ailleurs, l'utilisation de vitro plants implique une phase initiale de multiplication in vitro avant sevrage d'au moins 6 mois pour le matériel disponible. La phase de sevrage et de multiplication avant mise à disposition des producteurs est estimée à 24 mois. De plus, la phase d'assainissement prévue pour deux cultivars nécessite une durée préalable de 24 mois avant la mise en production in vitro.

Localisation du projet et impact attendu en Guadeloupe, en inter-DOM :

Le déroulement du projet se fait à la station expérimentale du CIRAD, à la SICAPAG et chez les producteurs d'ananas en Guadeloupe. L'impact du projet est attendu essentiellement sur la structuration de la production de plants sains et la diffusion de systèmes innovants sans pesticide pour relancer la production de fruits. A terme, la diminution des importations de fruits, l'augmentation des revenus des producteurs et une pérennisation de leur activité sont attendues. Les autres DOM, et en particulier la Martinique, sont confrontés aux mêmes problématiques. Les résultats de ce projet seront partagés et favoriseront la reprise de la production suivant des modalités plus respectueuses de l'environnement.

Décrire les risques inhérents au projet et présenter les moyens d'y répondre :

Les risques agronomiques sont les principaux risques envisageables au cours du déroulement du projet. Il peut s'agir de risques climatiques (sécheresse longue, pluies importantes, cyclones...) et de risques sanitaires (maladies imprévisibles ou d'ampleur anormale sur les essais plantes de service ou ananas au champ ou sous abri). L'utilisation d'abris (serres tunnels), la mise en place espacée des essais et l'introduction étalée des vitro plants tout le long de la période du projet sont prévues pour diminuer l'impact de ces risques.

Description des moyens matériels disponibles pour la réalisation du projet :



La station expérimentale du CIRAD (30 ha) permet de disposer de parcelles, de matériels (machines agricoles, instruments de mesure, station météorologique) de bâtiments (bureaux et laboratoires) et de serres tunnels pour la réalisation du projet.

La SICAPAG possède une serre tunnel de 400m² utilisable dans le cadre de ce projet pour la multiplication des vitro-plants.

Vitropic dispose des infrastructures nécessaires à la mise en quarantaine des variétés candidates, l'assainissement vis-à-vis des virus, la certification sanitaire, la mise en conservatoire protégé des pieds mères certifiés et la production des vitro plants.

Résultats attendus :

Mise en place d'une structure opérationnelle pour la fourniture de plants sains aux producteurs. Adoption de systèmes de production innovants limitant l'utilisation d'intrants chimiques.

Valorisations et communications sur le projet et les résultats : décrire clairement les modes de transfert des résultats envisagés, quantifier les outils envisagés en termes de transfert : fiches techniques, publications, séminaires, ateliers, formations, actions de communication et tout autre mode de valorisation qui seront mis en œuvre, en précisant le public cible et les échéances.

Au cours du projet, le déroulement participatif avec les producteurs (une dizaine de prévu) pour certains essais, permettra à ces derniers de s'appropriier les éléments de base de l'intensification écologique. Pour les producteurs non impliqués directement, des visites sur les parcelles d'expérimentation (une pour chaque tâche) seront organisées.

Des ateliers de formation seront réalisés sur l'utilisation et la préservation des plants sains pour les producteurs avant diffusion (premier semestre année n+2).

En fin de projet, dernier semestre année n+2, des fiches techniques en lien avec les résultats des tâches seront produites.



Suites attendues du projet :

L'accès à du matériel de plantation assaini et l'adoption de systèmes sans intrant doit conduire, à terme, à la mise en place d'une filière de production biologique de l'ananas.

Ce type de production, non proposé actuellement sur le marché local, bénéficiera d'une forte valeur ajoutée.

4- Programme de travail et organisation

Méthodologie de gestion du projet :

- rôle du chef de projet
- mode de pilotage
- planification des tâches
- coordination
- responsabilités
- indicateurs de suivi et d'évaluation

Le chef de projet veille à la conformité des activités en lien avec le projet, en termes de délais de réalisation, de moyens mis en œuvre et des objectifs fixés.

Un comité de pilotage du projet composé d'un représentant de chaque partenaire se réunit chaque année pour examiner les résultats de l'année écoulée et valider les actions à entreprendre pour l'année suivante. Un compte rendu du comité de pilotage est produit après chaque session.

Les tâches sont planifiées en début de projet pour la durée du projet. Chaque tâche est sous la responsabilité d'un partenaire. Il gère la collaboration avec les autres partenaires pour les tâches dont il a la responsabilité.

Les indicateurs de suivi et d'évaluation sont : le nombre d'essais conduits, le nombre de producteurs impliqués, le nombre de plants accessibles aux producteurs, le nombre de systèmes de production innovants proposés aux producteurs.

Calendrier prévisionnel de réalisation du projet (diagramme de Gantt) :



- actions de communication envisagées
- organisation d'ateliers de travail, séminaires, etc.

- Documentaire pour la télédiffusion sur la production d'ananas dans le cadre de l'intensification agroécologique.
- Séminaire inter DOM : bilan des programmes sur ananas et définition des perspectives et des enjeux des futurs projets.

Bibliographie

- Caswell, E. P. and W. J. Apt (1989). "Pineapple nematode research in Hawaii: Past, present, and future." Journal Of Nematology **21**(2): 147-157.
- Govindin J.C. 2014. "Les plantes de service : une alternative au travail du sol dans les systèmes de culture d'ananas." Pointe-à-Pitre : UAG, 193 p. Thèse de doctorat : Sciences agronomiques. <http://www.sudoc.fr/18208082X>
- Hu, J. S., D. M. Sether, et al. (2005). "Pineapple mealybug wilt associated virus and mealybug wilt of pineapple." Acta Hort. (ISHS) **666**: 209-212.
- Kehe, M., G. P. Gnonhouri, et al. (1997). "Evolution des infestations du symphyle *Hanseniella ivorensis* et du nematode *Pratylenchus brachyurus* su ananas en Cote D'Ivoire (Time course of infestation by *Hanseniella ivorensis* (symphylid) and *Pratylenchus brachyurus* (nematode) on pineapple crop in Cote d'Ivoire)." Acta Horticulturae **425**: 465-474.
- Perez, E. P., D. M. Sether, et al. (2006). "Characterization and Control of Pineapple Mealybug Wilt Associated Ampeloviruses." Acta Horticulturae **702**: 23-27.
- Santa-Cecilia, L. V. C. B., V. H. P.; Prado, E. (2004). "Development of the pineapple mealybug *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae) on two pineapple cultivars (Desenvolvimento de *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Hemiptera:Pseudococcidae) em duas cultivares de abacaxi)." Ciencia e Agrotecnologia **28**(5): 1015-1020.
- Sether, D. M., W. B. Borth, et al. (2010). "Spatial and Temporal Incidences of Pineapple mealybug wilt-associated viruses in Pineapple Planting Blocks." Plant Disease **94**(2): 196-200.
- Soler, A., J.-M. Gaude, et al. (2011). "Development and evaluation of a new method for sampling and monitoring the symphylid population in pineapple." Pest Management Science **67**(9): 1169-1177.



Liste des intervenants du projet et leurs compétences (CV, aptitudes à la réalisation des tâches)

CIRAD : Jean-Claude GOVINDIN, Chercheur
VSC à identifier, Technicien

SICAPAG : Fabien BURGER, Technicien

IT2 : Patrice CHAMPOISEAU, Ingénieur

VITROPIC : Yannick LAMAGNERE, Directeur de production
Alexia RICCIO, Technicienne de laboratoire



APPEL A PROJET RITA
Mesure 16.1 PDRG-SM 2014-20120

Mise en place et fonctionnement des Groupes opérationnels du Partenariat Européen d'Innovation (PEI) pour la productivité et le développement durable de l'agriculture

PARADE HLB
Pratiques innovantes et sélection variétale pour la Relance de l'Agrumiculture guadeloupéenne sous contrainte HLB



Groupe opérationnel de partenariat





1- Présentation générale du projet

1.1 Titre du projet :

Pratiques innovantes et sélection variétale pour la Relance De l'Agrumiculture guadeloupéenne sous contrainte HLB (PARADE HLB)

1.2 Contexte global et pertinence du projet :

Jusqu'en 2012, l'agrumiculture a été la principale culture de diversification fruitière pour les marchés locaux Guadeloupéens. L'île est aujourd'hui confrontée à une crise phytosanitaire très grave (*annexe 1*) avec l'émergence du citrus greening ou huanglongbing (HLB), maladie bactérienne transmise par un insecte, le psylle asiatique (*Diaphorina citri*). La majorité des producteurs ayant perdu leurs productions d'agrumes ont ainsi dû se reconvertir avec d'autres espèces fruitières. Les seules productions d'agrumes restantes sont constituées principalement de limes (« citrons ») moins affectés par la maladie. La part des importations d'agrumes sur l'île est donc extrêmement importante.

Outre le HLB, diverses maladies et ravageurs affectent les agrumes, en particulier la Tristeza, le phytophthora, les charançons et diverses cochenilles. Les sols calcaires, les vertisols et les ressources en eau limitées dans certaines zones (Grande-Terre, Sud Basse Terre) sont les principales contraintes abiotiques.

Face à cette situation critique liée au HLB, la Région Guadeloupe et la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt se sont récemment mobilisés en indemnisant les producteurs, pépiniéristes sinistrés et encourageant l'assainissement des parcelles contaminées. Néanmoins, le risque de recontamination étant toujours présent. Il est essentiel de proposer des solutions durables pour relancer la filière agrumes en Guadeloupe impliquant:

- la conservation et la production de matériel végétal sain,
- l'évaluation de matériel végétal innovant plus tolérant au HLB et aux contraintes environnementales,
- la mise en place d'itinéraires techniques agro-écologiques innovants adaptés aux besoins des producteurs,
- des méthodes de lutte alternatives visant à limiter la présence de psylles dans les parcelles.

1.3 Présentation succincte de la thématique abordée :

En raison de la crise HLB, les importations d'agrumes représentent une part importante des fruits consommés en Guadeloupe. Cette filière représente une source de développement pour l'économie locale. Le projet proposé s'inscrit dans une démarche agro-écologique intégrant du matériel végétal et des techniques innovantes destinée à relancer la production d'agrumes.

Le projet permettra de faire émerger une filière de production plants sains sous certification pour permettre la replantation des vergers. De même, il permettra d'inventorier et de préserver des variétés locales d'agrumes endémiques de la Guadeloupe. Les variétés présentant les caractères d'intérêt les plus intéressants (tolérance au HLB notamment) pourront rentrer dans le schéma de diffusion de plants sains et les futurs programmes d'amélioration variétale.

Les travaux du CIRAD ont démontré que les porte-greffes tétraploïdes conféraient une meilleure adaptation au déficit hydrique. Par ailleurs, des travaux récents réalisés par les équipes de recherche Floridienne suggèrent que certains porte-greffes tétraploïdes pourraient limiter l'impact du HLB. Plusieurs porte-greffes tétraploïdes sélectionnés par le CIRAD et l'INRA en Corse ont été introduits en Guadeloupe dans le cadre de reliquats ODEADOM 2015. De plus, différentes variétés de petits agrumes ont été décrits comme moins sensibles au HLB. On peut donc espérer que l'association porte-greffes tétraploïdes / variétés de petits agrumes innovants et d'oranger créés et/ou sélectionnés dans ce projet puissent limiter l'impact du HLB tout en présentant une meilleure adaptation aux contraintes environnementales. Parallèlement, une ingénierie des systèmes de productions agrumicoles sera réalisée en concertation avec un noyau de producteurs afin de mettre en place des itinéraires techniques innovants, et conduisant à limiter les contaminations au HLB et autres maladies. La diversification des systèmes de cultures est complexe et doit intégrer des critères précis pour répondre aux besoins de la profession. Pour assurer un transfert optimal des savoirs et savoirs faire techniques, les différentes techniques et systèmes de cultures (associations de cultures, paillages, lutte biologique) seront validés sur le centre expérimental de l'ASSOFWI et plus largement chez les producteurs adhérents aux différentes structures agricoles (organisation de producteurs, Chambre



d'Agriculture) qui serviront aussi de support à la diffusion des nouveaux systèmes de culture. Parallèlement à leur transfert, l'acquisition de données sur ces systèmes de cultures sous contrainte HLB permettra d'établir un référentiel documentaire pour la réalisation de fiches techniques destinées au monde agricole (profession, formation, éducation...). Il est à noter que les systèmes de cultures transférés dans ce projet intégreront les livrables du plan Ecophyto 2 (ONEMA/ODEADOM) dans lequel l'ASSOFWI est partenaire. Enfin, ce projet permettra la mise en place d'un élevage d'auxiliaires afin de pouvoir réaliser des lâchers et proposer aux producteurs une méthode de lutte biologique pour combattre le psylle asiatique vecteur du HLB.

Cette combinaison complémentaire et innovante de savoirs, techniques et expertise agricoles devrait permettre d'accroître durablement la productivité des exploitations en adaptant le matériel végétal et les systèmes de cultures agrumicoles en impasse technique face aux contraintes.

1.4 Historique du projet :

Depuis la détection en 2012 en Guadeloupe du HLB, l'ensemble des partenaires du RITA du projet EVA-Transfert 2012-2015 (ASSOFWI, Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe, CIRAD (UMR AGAP), CRB-CIRAD-INRA, IT², FREDON) ont élaboré un Plan d'action global (*annexe 2*) afin de combattre ce fléau et relancer la filière.

Ce projet RITA nommé PARADE-HLB est en continuité avec le projet EVA-Transfert. Il s'inscrit dans une programmation large et ambitieuse sur le long terme en relation avec les actions de recherches programmées dans le cadre des FEDER Guadeloupe et Martinique (projets Cavalbio et DIVAM ; notamment création de variétés de limes triploïdes remontantes et de porte-greffes tétraploïdes pour les zones tropicales sous contraintes HLB).

Les essais de sélection du projet PARADE-HLB serviront de support aux recherches fondamentales conduites dans le FEDER Cavalbio pour caractériser au niveau physiologique et moléculaire le comportement des porte-greffes tétraploïdes sous contrainte HLB. De même, le projet Cavalbio permettra d'évaluer le niveau de conformité génétique des semis de porte-greffes tétraploïdes et d'élaborer des recommandations pour la sélection de plants génétiquement conformes dans les pépinières commerciales. D'autre part, les problématiques de l'agrumiculture présentes dans les Antilles Françaises impactent aussi les zones Caraïbe et Amérique Latine. Dans le cadre de la coopération régionale (INTERREG), un projet en partenariat est en cours de construction avec différents pays de la zone Caraïbe (Cuba, République Dominicaine, Jamaïque...). Il permettra d'élargir les champs d'expérimentation dans des environnements contrastés et de valoriser l'expertise acquise en Guadeloupe.

Enfin, un lien sera établi avec les actions complémentaires menées dans le cadre du plan EcophytoDom, notamment concernant l'épidémiosurveillance, la lutte biologique contre le psylle et les actions de développement de méthodes alternatives de lutte intégrée sur la filière arboricole tropicale. Les essais mis en place serviront de support au test de techniques alternatives développées avec les producteurs.

1.5 Caractère inter-DOM :

Ce projet s'inscrit dans une dynamique plus large au niveau des Antilles Françaises en réponse au développement rapide du HLB et pouvant conduire à une érosion de la biodiversité agrume locale existante. Il est donc complémentaire d'actions prévues en Martinique en partenariat entre la Fredon et le Cirad dans le cadre des programmes FEDER et RITA Martinique (création/sélection de petits agrumes pour les zones tropicales). Des projets ont également été déposés dans le cadre du RITA en Guyane, où des actions de sélection de porte-greffes seront également conduites. La mise en place de structures et de procédures permettant la production de plants sains et génétiquement conformes est également une problématique commune à l'ensemble des DOMs pour laquelle l'expérience Réunionnaise constitue un modèle. Le projet PARADE-HLB est donc un projet intégré faisant intervenir un partenariat très large et pouvant bénéficier à l'ensemble des régions agrumicoles menacées par le HLB.



2- Présentation des partenaires de projet

2.1 Chef de projet

Au travers de l'ASSOFWI et de ses producteurs adhérents, plusieurs champs de compétences sont couverts, de la plantation et l'entretien des essais, à la diffusion des innovations et l'aide à leur adoption par la profession, en passant par le suivi et la coordination des différentes actions en milieu producteur.

L'ASSOFWI dispose d'un service administratif dynamique et compétant lui permettant d'assurer de suivre les dossiers des producteurs adhérents (gestion/suivi des conventions, archivage de documents, montage de dossiers, courriers, comptes rendus...).

Au travers de son site expérimental et de ses producteurs adhérents, elle est en mesure de fournir des parcelles pilotes pour valider de nouveaux systèmes de cultures et d'accueillir des essais de sélection variétale. Trois essais variétaux ont déjà été plantés, deux en station expérimentale en Juin-Juillet 2015 et un chez un producteur adhérent à l'ASSOFWI en Avril 2016.

Pour mener à bien ce projet, l'ASSOFWI prévoit de recruter un technicien et un ouvrier répartis sur les différentes actions. Les producteurs adhérents représentent un groupe de professionnels motivés et dynamiques intéressés par l'innovation en arboriculture fruitière (*annexe 3*). Certains ont participé activement à la conception de ce projet notamment au travers des comités techniques et comités de pilotage organisés depuis 2014. Le centre de formation de l'ASSOFWI permettra aussi de transférer directement les résultats à la profession agricole. Les pratiques et essais mis en place serviront de support pour le transfert de connaissances vers les professionnels et particuliers.

2.1 Partenaires

Ce partenariat **CIRAD, INRA, IT2, Chambre d'Agriculture, ASSOFWI, SICA Les Alizés, SICACFEL, SICAPAG et Fredon** permet de couvrir l'ensemble des phases du projet grâce aux compétences complémentaires de chacune des structures.

Intitulé de l'organisme/ Sigle	Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement- CIRAD
Statut	EPIC
Adresse et coordonnées	Station de Neufchâteau, Sainte Marie, 97130 Capesterre Belle Eau
Objet de la structure, activités, compétences	<p>Le CIRAD conduit en partenariat des recherches pour le développement durable des agricultures des régions tropicales et subtropicales.</p> <p>Activités principales : Dans le WP1 le CIRAD assure (1) l'introduction (quarantaine), la conservation et l'indexation sanitaire des pieds mères du schéma de propagation de plants sains, (2) l'assainissement et la préservation de variétés patrimoniales. Le CIRAD coordonne le WP3 « sélection variétale ». Il assure (1) l'introduction (quarantaine) du matériel destiné aux essais variétaux et la préparation des plants des essais ; (2) la plantation et le suivi de deux essais sur le domaine de Neufchâteau, (3) l'indexation HLB de l'ensemble des essais et (4) l'évaluation qualité des fruits de l'ensemble des essais. Par ailleurs le CIRAD apporte au projet 4 porte-greffes innovants tétraploïdes présélectionnés et les ressources génétiques certifiées saines en provenance du CRB Citrus (INRA/CIRAD Corse)</p> <p>Compétences mobilisées : génétique, sélection, physiologie, indexation moléculaire, caractérisation qualité, statistique.</p>
Référents et coordonnées	MORILLON Raphaël Mail : raphael.morillon@cirad.fr. OLLITRAUD Patrick Mail : patrick.ollitraud@cirad.fr ROQUES Danièle Mail : danielle.roques@cirad.fr
ETP (3 ans)	4



Intitulé de l'organisme	Association des producteurs de fruits et christophines de Guadeloupe
Sigle de l'organisme	ASSOFWI
Statut	Association de producteurs (loi 1901)
Adresse et coordonnées	Route du Bouchu 97119 VIEUX HABITANTS
Objet de la structure, activités, compétences	<p>L'ASSOFWI est une association existant depuis 2003. Elle compte en 2016 42 producteurs adhérents représentant une surface de 250 ha plantés en diversification végétale. L'ASSOFWI travaille en collaboration avec les organisations professionnelles (SICA, associations, instituts techniques, centres de recherches afin de développer la diversification fruitière en Guadeloupe. Pour ce faire les services proposés sont divers : formation, expérimentations sur des techniques agricoles durables.</p> <p>Activités principales : En tant que chef de projet, l'ASSOFWI coordonne le fonctionnement général du projet (WP0). Le service administratif de l'ASSOFWI sera mobilisé pour réaliser les remontées techniques et financières auprès des financeurs. Il participera aussi au transfert des résultats du projet vers la profession et le grand public.</p> <p>Dans le WP2, l'ASSOFWI pilote la co-conception de différents systèmes de culture, leur mise en place et l'acquisition des résultats. L'ASSOFWI encadre les producteurs partenaires et met à disposition des parcelles pilotes sur son site expérimental.</p> <p>Dans le WP3, l'ASSOFWI a mis en place deux essais variétaux sur son site expérimental et un essai variétal chez un producteur. L'entretien et le suivi des essais est réalisé par l'équipe ASSOFWI.</p> <p>Compétences mobilisées : Expertises, références techniques, accompagnement technique/administratif de producteurs, création, entretien et suivi d'essais expérimentaux, édition documentation technique, formation</p>
Référents et coordonnées	UNEAU Youri Mail : uneau.assofwi@yahoo.fr ALBERT Muguet Mail : albert.assofwi@yahoo.fr
ETP (3 ans)	8.9



Intitulé de l'organisme	Institut Technique Tropical
Sigle de l'organisme	IT2
Statut	Institut technique agricole, association Loi 1901
Adresse et coordonnées	c/o CIRAD Station de Neufchâteau, 97130, Capesterre-Belle-Eau
Objet de la structure, activités, compétences	L'objectif de 'IT2 est d'apporter des solutions techniques efficaces et durables, dans les domaines définis comme prioritaires par les professionnels agricoles, en réalisant le changement d'échelle et le transfert des résultats de la recherche. Activités principales : Dans le W1 l'IT2 gère le fonctionnement de 2 serres de confinement insect-proof (Parc à bois et bloc d'amplification collectif) pour la production de plants d'agrumes de qualité (greffons et plants) à la Norme CAC pour les variétés commerciales destinées aux professionnels agricoles. L'IT2 gère aussi l'agrémentation et la certification des pépiniéristes producteurs de plants sains. Compétences mobilisées : amélioration variétale, santé végétale, protection des cultures, démarches qualité et l'évaluation,
Référents et coordonnées	CHAMPOISEAU Patrice Mail : p.champoiseau@it2.fr PHANTHARANGSI Liliane Mail : l.phantharangsi@it2.fr
ETP (3 ans)	2,4

Intitulé de l'organisme	Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles
Sigle de l'organisme	FREDON GUADELOUPE
Statut	Organisation Professionnelle : Syndicat Professionnel de loi 1884
Adresse et coordonnées	Jardin d'essais _ BP.180_97182 ABYMES CEDEX
Objet de la structure, activités, compétences	La FREDON Guadeloupe, reconnue Organisme à Vocation Sanitaire (OVS « Végétal ») de la région Guadeloupe, assure localement l'évaluation et la gestion des risques phytosanitaires. Activités principales : Dans le WP2, la FREDON gère l'action de développement de la lutte biologique par : (1) la mise en place de l'élevage d'auxiliaires de cultures (micro-guêpes <i>tamarixia radiata</i>) et (2) accompagnement et appui technique des producteurs pour l'utilisation au champ de la lutte biologique. Compétences mobilisées : surveillance biologique des organismes nuisibles et végétaux (observations, prélèvements, diagnostics). Mise en œuvre de méthodes de lutte adaptées et/ou alternatives.
Référents et coordonnées	MERLE Thomas Mail : merle.fredon971@orange.fr JACOBY-KOALY Christina Mail : jacobyk.fredon971@orange.fr
ETP (3 ans)	1.5

Intitulé de l'organisme	SICA les Alizés
Sigle/ Statut	SICA les Alizés/ Organisation de producteurs
Adresse et coordonnées	53 rue du père labat- 97100 Basse Terre



Intitulé de l'organisme	Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe
Sigle/Statut	CDA971/ Etablissement Public
Adresse et coordonnées	Espace Régional Agricole BP 35 – Convenance 97122 BAIE MAHAULT
Objet de la structure, activités, compétences	<p>La Chambre d'agriculture est impliquée dans le plan d'action contre le HLB avec l'ASSOFWI, le CIRAD, l'IT2 et la FREDON. Elle assure aussi une mission d'accompagnement auprès des professionnels agricoles.</p> <p>Activités principales : Dans le WP1, la Chambre d'Agriculture sera partenaire de l'IT2 dans le fonctionnement des deux serres de confinement insect-proof (parc à bois et bloc d'amplification collectif) pour la production de plants d'agrumes de qualité.</p> <p>Compétences mobilisées : agroécologie, diversification, communication, formation</p>
Référents et coordonnées	OSSEUX Julian Mail: osseux.j@guadeloupe.chambagri.fr PEDURAND Ruddy Mail: pedurand.r@guadeloupe.chambagri.fr
ETP (3 ans)	1.5

Intitulé de l'organisme	Institut National de la Recherche Agronomique
Sigle/Statut	INRA/ Etablissement Public Scientifique et Technique
Adresse et coordonnées	Domaine Duclos, Prise d'Eau, F-97170 Petit-Bourg
Objet de la structure, activités, compétences	<p>L'INRA intervient dans le projet à travers ses unités de recherches et ses unités expérimentales impliquées dans la conception et l'évaluation multicritère de systèmes de production agricole innovants.</p> <p>Activités principales : Dans le WP2, l'INRA participe à la co-conception des systèmes de culture et assure la mise en place d'un essai innovant en station expérimentale. L'INRA sera aussi impliqué dans l'évaluation et les restitutions des résultats auprès de la profession</p> <p>Compétences mobilisées : agroécologie, expertise systèmes de cultures multi-espèces, évaluation des systèmes de cultures, essais station expérimentale</p>
Référents et coordonnées	DIMAN Jean-Louis, Mail : diman@antilles.inra.fr HAMMOUYA David Mail : david.hammouya@antilles.inra.fr
ETP (3 ans)	1.2

2.3) Conventions existantes ou prévues

Plusieurs conventions spécifiques ont déjà été établies :

→ Convention de partenariat entre les partenaires du projet.

→ Contrat de transfert de matériel biologique (MTA) nécessaire entre le CRB Citrus de Corse, le CIRAD et l'ASSOFWI afin de tester les nouvelles variétés d'agrumes sur le sol Guadeloupéen.

→ Cahier des charges de production de plants sains respectés par les structures publiques ou privées désirant produire et diffuser des plants d'agrumes (norme CAC).

Une convention d'entretien et suivi d'essai variétal est en cours de validation avec un producteur partenaire.

Des conventions de partenariat avec les producteurs pilotes pour les essais systèmes de cultures sont prévues.



3- Description des objectifs et résultats attendus du projet

3.1) Objets visés et résultats attendus

Le présent projet vise à relancer la filière agrumicole en Guadeloupe dans le cadre d'activités intégrées. Les objectifs spécifiques du projet sont les suivants :

- Evaluer des porte-greffes et variétés d'agrumes potentiellement moins sensibles au HLB.
- Mettre en place une filière de diffusion de plants d'agrumes certifiés.
- Développer des itinéraires techniques limitant l'impact du HLB sur les vergers et pouvant améliorer les rendements et la qualité des nouvelles variétés testées.
- Produire des auxiliaires limitant le développement du psylle asiatique et des autres parasites.
- Etablir des protocoles de bio contrôle du psylle asiatique.

3.2) Originalité du projet

La conservation et la production de plants sains d'agrumes est une étape clé pour la relance de la filière agrumicole Guadeloupéenne. Le projet permettra de sélectionner des variétés d'agrumes produisant des fruits de haute qualité et de porte-greffes d'agrumes limitant l'impact du HLB et plus adaptés aux contraintes environnementales. La conception de systèmes de cultures innovants associés à la mise en place de dispositifs de lutte biologique permettant de limiter le développement des populations de psylle compléteront ce dispositif intégré. L'expertise des producteurs sera déterminante pour définir des systèmes de cultures adaptés aux besoins de la profession (annexe 1).

3.3) Actions prévues

❖ **WP0 : Gestion et coordination du projet**

Responsable WP0 : ASSOFWI

Contexte/Enjeux/Objectifs : Ce type de projet innovant multi-partenarial nécessite une bonne coordination afin d'atteindre les objectifs fixés. L'ASSOFWI suivra l'avancée des différentes actions et réunira les partenaires lorsque nécessaire. Son service technique et administratif sera mobilisé pour gérer la communication interne et externe liée au projet

Travaux attendus :

- Organisation des comités techniques et de pilotage
- Réalisation des rapports d'activités annuels du projet
- Remontées financières et techniques aux bailleurs

❖ **WP1. Conservation et production de plants sains d'agrumes**

Responsable WP1 : IT2.

Partenaires : Chambre Agriculture, CIRAD, CRB-CIRAD-INRA

Contexte/Enjeux/Objectifs :

La production de matériel végétal de qualité contribue à limiter la diffusion de la maladie.

La mise en place d'un dispositif de production de plants d'agrumes de qualité doit répondre à une exigence réglementaire nationale et communautaire. A cette fin, l'ensemble des acteurs de la filière agrumicole ont élaboré un schéma régional de production de plants assainis, en prenant en compte les contraintes et enjeux exprimés par les professionnels. Ce schéma s'inspire des mesures de la Norme CAC pour les plants fruitiers d'agrumes.

Par ailleurs, la conservation des agrumes locaux a débuté en urgence en 2014 sous la contrainte du HLB, par crainte de perdre les variétés sélectionnées naturellement (« Mitte », « Bourbon », « orange grosse peau »,...). Les Antilles étant un foyer de diversité génétique reconnu, il est important de préserver cette diversité locale par la constitution d'une banque génétique de plants assainis.

Dans le cadre de cette action, il est prévu:

Travaux attendus :



A1. Production de matériel végétal

- le fonctionnement d'une structure agréée (serre de quarantaine) pour introduire du nouveau matériel végétal. La mise en place de la structure est financée par le projet CPER CRB végétal Inra-Cirad.
- Le fonctionnement d'une serre de confinement insect-proof pour la conservation des variétés commerciales destinées à alimenter le parc à bois, des variétés locales, porté par le CIRAD (CRB-PT).
- le fonctionnement de 2 serres de confinement insect-proof (Parc à bois et bloc d'amplification collectif) pour la production de plants d'agrumes de qualité (greffons et plants) à la Norme CAC porté par l'IT2. La mise en place de ces structures a été financée en 2015 sur des fonds ODEADOM.

A2. Agrément et certification des pépiniéristes

- La mise en place de la certification CAC agrumes incluant des missions d'appui pour la mise en place de la certification, la formation d'un agent technique local pour assurer le suivi et le contrôle de la Norme CAC, et l'accompagnement des professionnels pour l'obtention de l'agrément CAC, porté par l'IT2.

A3. Recensement, assainissement et préservation des variétés locales

Ce patrimoine est menacé de disparition en raison de la crise HLB et du fait des mesures de protection qui amènent à des plans d'arrachage des vergers et des arbres malades dans les jardins.

- Des actions d'inventaire, d'évaluation et de préservation des ressources originales seront menées. Par la suite certaines des variétés évaluées et présentant des caractères d'intérêt pourront être intégrées dans le schéma de diffusion.

❖ **WP2 : Itinéraires techniques innovants et durables**

Responsable WP2 : ASSOFWI

Partenaires : INRA, SICACFEL, SICAPAG, SICA les ALIZES, FREDON

Contexte/Enjeux/Objectifs :

Il n'existe aucun moyen de lutte chimique efficace et durable contre le HLB. Face à cette impasse, il est essentiel de faire évoluer les vergers agrumicoles traditionnels. Une démarche participative est nécessaire afin d'apporter des solutions collectives répondant aux besoins des producteurs.

Pour cela, différents types de systèmes de cultures seront conçus (par diagnostic agronomique, prototypage, modélisation) et testés en partenariat avec un groupe de producteurs pilotes.

Une autre méthode de régulation des populations de psylles (vecteur) consiste à utiliser des insectes auxiliaires, présents localement et ayant démontré leur efficacité en termes de parasitisme (microguêpe *Tamarixia radiata*, Chrysope). Il conviendra de faire évoluer les pratiques culturales et aménager les parcelles pour maintenir les populations d'auxiliaires sur les parcelles. Parallèlement, il faudra aussi renforcer le niveau des populations par des lâchers d'auxiliaires produits en milieu contrôlé. Les objectifs de ce WP sont doubles : concevoir/expérimenter des systèmes de cultures agrumicoles innovants et développer la lutte biologique à l'aide de l'auxiliaire *T. radiata*.

Travaux attendus :

A1. Co-construction et validation de systèmes de cultures innovants

- Co-conception de systèmes innovants avec les producteurs et structures partenaires au travers d'ateliers participatifs.
- Validation d'itinéraires techniques et de méthodes innovantes visant à limiter les attaques de bioagresseurs sur les parcelles (psylle des agrumes, pucerons...).
- Mise en place de systèmes de cultures innovants en station expérimentale et milieu producteur.
- Etude technico-économique de ces systèmes de culture.
- Edition de fiches techniques de production de fruits en système innovant.



A2. Lutte biologique contre les psylles: production de *T. radiata* et d'autres auxiliaires généralistes

- Mise en place d'élevages d'auxiliaires
- Accompagnement technique des producteurs à l'utilisation de la lutte biologique

❖ **WP3 : Evaluation variétale de matériel végétal innovant**

Responsable WP3 : CIRAD.

Partenaire : ASSOFWI

Contexte/Enjeux/Objectifs :

L'objectif principal est la recherche et caractérisation de variétés et de porte-greffes présentant une moindre sensibilité au HLB. L'étalement des productions et la qualité des produits en adéquation avec l'attente des consommateurs seront également recherchés. La réalisation d'essais multi-sites permettra de mieux appréhender les interactions génotypes/environnement dans la réponse au HLB et en corollaire d'établir des références pour élaborer des recommandations aux producteurs sur les différentes zones de production.

Travaux attendus :

A1. Evaluation de variétés de petits agrumes

- Sélectionner des variétés de petits agrumes répondant à la demande du marché local et plus adaptés au HLB. Cinq variétés de petits agrumes décrites comme moins sensible au HLB au Brésil et en Floride seront évaluées (comportement agronomique, tolérance au HLB, productivité et qualité des fruits). Ce matériel sera évalué sur deux parcelles expérimentales différentes (CIRAD et ASSOFWI).

A2. Evaluation de variétés d'orangers

- Sélectionner des variétés d'orangers pour permettre un étalement de productions de fruits au cours de l'année. Pour cela 5 variétés d'oranger hautement qualitatives et un Tangor seront évalués (comportement agronomique, productivité et qualité des fruits) sur deux parcelles expérimentales différentes (ASSOFWI et parcelle d'altitude chez agriculteur membre de l'ASSOFWI)

A3. Evaluation de porte-greffes tétraploïdes sous contrainte HLB

- Evaluer le comportement de tolérance au HLB et à la chlorose ferrique, de cinq porte-greffes tétraploïdes innovants en comparaison avec les porte-greffes diploïdes traditionnels. Le matériel sera greffé avec de l'oranger. Deux parcelles (CIRAD ASSOFWI) seront plantées. Les références agronomiques acquises sur ces dispositifs permettront un transfert rapide des innovations validées aux acteurs de la filière.

3.4) Durée du projet et justification

Le présent projet sera conduit sur 3 ans mais une prolongation des actions sera nécessaire. En effet, la culture d'agrumes étant pérenne, un minimum de 6 ans d'évaluation en verger est indispensable pour valider la promesse des innovations.

3.5) Localisation du projet et impact attendu en Guadeloupe, en inter-Dom

Le présent projet a pour objectif, de part la localisation et le rayonnement des partenaires, d'avoir un impact sur les zones de productions d'agrumes déjà en place (Sud Basse Terre et Nord Grande Terre), mais aussi dans les zones « isolées ». De plus, des échanges réguliers sont conduits avec les partenaires du RITA en inter-Dom afin de partager les connaissances acquises sur le HLB et sur les méthodes de lutte associées dans les différents départements (Martinique, Réunion).

3.6) Risques inhérents au projet et les moyens d'y répondre

Le projet vise à limiter l'impact du HLB sur les productions d'agrumes des Antilles Française afin de relancer la filière. Il s'appuie sur trois leviers essentiels : (i) la production de plants sains, (ii) la limitation des populations de vecteurs par les pratiques culturales et la lutte biologique, (iii) la sélection de variétés et porte-greffe moins impactés par le HLB (détail présenté dans l'annexe 5).



WP1 : La production de plants sains repose sur un cahier des charge éprouvé dans d'autres régions françaises (Corse, Réunion) mais également au plan international; ce volet du projet qui inclue la mise en place de la certification CAC et les contrôles externes ne présente pas de risque, hormis les risques cycloniques. En cas de cyclone, les plants en serre seront rabattus et mis sous abri en dur puis testé par PCR pour contrôle sanitaire.

WP2 : La conception de systèmes de cultures innovants doit permettre d'assurer une production durable tout en limitant les contaminations au HLB. Cependant, l'adoption de nouvelles techniques culturales par les producteurs constitue souvent un frein à l'innovation. La co-conception des systèmes de cultures avec les professionnels et l'accompagnement technique à l'acquisition des techniques permettra aux producteurs de s'approprier les innovations. Le suivi technico-économique des essais devrait permettre de limiter les risques économiques en initiant une étude des coûts de production. La mise en place de parcelles diversifiées devrait aussi permettre de « tamponner » les potentielles pertes liées aux agrumes recontaminés.

WP3 : La sélection adaptative de porte-greffe et variétés doit permettre d'établir des référentiels agronomiques dans le contexte Guadeloupéen. Elle ne présente pas de risque en soit dans la mesure où la certification sanitaire du matériel d'origine et les procédures de quarantaine garantissent l'absence de toute maladies de quarantaine. La sélection adaptative doit par ailleurs permettre d'éviter les risques économiques en évaluant les coûts de production et les productions liées à ces nouvelles variétés/porte-greffes ainsi que l'acceptation par le marché local des fruits produits.

3.7) Descriptions des moyens matériels disponibles pour le projet

- L'IT2 et le CIRAD ont déjà mis en place les structures de serre (quarantaine et serres de confinement) nécessaires à l'introduction de matériel végétal et pour la production de plants d'agrumes certifiés et permettant de fournir en greffons les pépiniéristes (mise en place dans le cadre du projet ODEADOM 2015).
- Un des pépiniéristes adhérent à l'ASSOFWI produit d'ores-et-déjà des plants sains, les premières ventes ayant été initiées fin 2015. Il pourra fournir les plants sains pour les essais systèmes de cultures du WP2.
- L'ASSOFWI et ses partenaires disposent des parcelles expérimentales. 5 des 8 essais variétaux ont déjà été plantés (mise en place dans le cadre du projet ODEADOM 2015). L'objectif du WP2 est de mettre en place au moins 8 essais systèmes de cultures. L'ASSOFWI dispose de matériel agricole (désherbeuses, motoculteur, broyeur) mis à disposition pour la mise en place et l'entretien des essais expérimentaux.
- Le CIRAD dispose d'un laboratoire et de matériel pour l'évaluation physiologique des arbres. Il dispose également d'une machine PCR Lamp pour caractériser l'état sanitaire des arbres vis-à-vis du HLB. Cette machine sera mise à la disposition des partenaires pour le suivi de leurs parcelles.

3.8) Résultats attendus

Le présent projet vise à pouvoir relancer la filière agrumicole en Guadeloupe dans le cadre d'activités intégrées. A la fin du projet, il est escompté de pouvoir mettre à la disposition des agrumiculteurs :

- des plants sains au travers de la mise en place d'une filière de diffusion de plants d'agrumes certifiés à la norme CAC.
- des itinéraires techniques innovants limitant l'impact du HLB et autres pestes sur les vergers
- des itinéraires techniques adaptés aux nouvelles variétés testées.
- des auxiliaires limitant le développement du psylle asiatique et des autres parasites.
- des protocoles de bio contrôle du psylle asiatique.

A une échéance de 5 à 10 ans, il est escompté de pouvoir mettre à la disposition des agrumiculteurs du matériel innovant pouvant être évalué par la profession dans le cadre du prochain programme RITA :

- des porte-greffes et variétés d'agrumes moins sensibles au HLB.



- des variétés d'orangers permettant d'élargir la gamme variétale aujourd'hui disponible en Guadeloupe.

3.9) Valorisation et communications sur le projet et les résultats

Le transfert et la communication autour du projet seront réalisés sous différents angles afin de toucher le maximum de professionnels et particuliers. L'objectif étant d'intensifier les actions entamées dans le cadre du plan d'action Citrus Greening (exemple de communication grand public en annexe 4).

Les actions prévues sont les suivantes :

- **Réalisation/ diffusion de fiches techniques** : les pratiques culturales et itinéraires techniques innovants seront transférés aux producteurs via des fiches techniques. Ces fiches serviront de support technique pour la formation de producteurs à la mise en place de vergers innovants sous contrainte HLB.
- **Réalisation/ diffusion de fiches variétales** : les variétés et porte-greffes recommandés aux arboriculteurs Guadeloupéens à l'issue des essais de sélection adaptative feront l'objet de fiches variétales décrivant leurs principales caractéristiques agronomiques et pomologiques. Ces fiches destinées aux producteurs seront distribuées à l'occasion des journées portes-ouvertes et mises en ligne sur les sites Web des partenaires.
- **Réalisation/ Exposition de fiches informatives** : sur l'assainissement et la replantation des agrumes en Guadeloupe, mode d'emploi visant les professionnels et les particuliers durant les manifestations. Un lien sera assuré auprès des mairies et collectivités afin de poursuivre la sensibilisation du grand public.
- **Organisation de journées de restitution** : des journées de restitution des résultats seront organisées en vue de présenter les premiers résultats obtenus et recueillir les avis des producteurs.
- **Organisation de journées techniques** : des journées techniques seront organisées afin de présenter les méthodes et techniques agro-écologiques (essais expérimentaux, itinéraires techniques innovants, techniques de lutte biologique...) développées dans les différentes actions du projet auprès de la profession et de l'enseignement agricole.
- **Organisation de formations** : des formations seront mises en place pour toucher un maximum de producteurs. Les sessions auront pour but de former les producteurs et techniciens des structures à la reconnaissance du psylle asiatique, replantations de vergers et adaptation des pratiques culturales sous contrainte HLB.
- **Supports audio/vidéo** : des mini reportages (5-10min) seront réalisés chez les producteurs partenaires avec les structures les accompagnants afin d'avoir leur retour d'expérience sur les actions et essais RITA 2 menés sur leurs parcelles (résultats, contraintes, propositions...). Ces reportages auront aussi pour objectif de servir de support pour le transfert de connaissance et la formation. De même des interviews seront menées avec les médias pour informer la population de l'avancée des travaux mis en place pour lutter contre le HLB.

3.10) Suite attendues du projet

Le parc à bois pourra fournir l'ensemble des pépiniéristes en greffons certifiés. Au travers de la mise en place d'une filière de diffusion de plants d'agrumes certifiés, il sera possible de répondre à la demande des agrumiculteurs et des particuliers.

Les cultivars et variétés de porte-greffes sélectionnées pourront être évalués à plus grande échelle avec les membres de la filière en appliquant les nouveaux itinéraires techniques. De même, il sera possible d'introduire et d'évaluer de nouvelles variétés afin d'élargir la gamme variétale.

Le contrôle des populations de psylles par la lutte biologique sera poursuivi et il est escompté d'utiliser d'autres auxiliaires afin de limiter le développement des autres parasites.

Les systèmes de cultures innovants mis en place ont pour but de servir de référence pour les futures replantations d'agrumes en Guadeloupe. Une évaluation multicritère complète (économique, sociale, environnementale) sur un pas de temps plus long permettant d'arriver en production (6 ans) sera nécessaire afin d'éditer un guide de production tropicale d'agrumes sous contrainte HLB.



Dans le cadre des programmes de recherches développés par le CIRAD (FEDER Cavalbio), de nouvelles populations de porte-greffes tétraploïdes inter-génériques ont récemment été créés. De même, un autre programme de recherche visant à sélectionner au sein de populations triploïdes des variétés de limetiers triploïdes capables de produire des fruits toutes l'année a été initié. Dans les années à venir, ce matériel innovant sera évalué avant d'être mis à la disposition des agriculteurs.

4) Programme de travail et organisation

4.1) Méthodologie de gestion du projet

Un comité de pilotage et d'orientation scientifique sera constitué avec l'ensemble des parties prenantes du projet (institutions scientifiques et techniques, organisations de producteurs, associations...) et du territoire concerné (collectivité territoriale, services de l'Etat, bailleurs..). Les réunions du comité de pilotage se feront sous la responsabilité du chef de projet. Le comité se réunira annuellement pour rendre compte des avancées et des difficultés et pour valider les nouvelles orientations du projet. La première année, le comité se réunira en début de projet de manière à pouvoir coordonner les actions proposées. La troisième année le comité se réunira lors d'une journée de restitution à l'ensemble de la filière agrumicole. Le comité aura la responsabilité de réorienter les actions en cas de problème au cours de la réalisation du projet. Sous la responsabilité du chef de projet, le comité aura la responsabilité de la réalisation des rapports annuels et du rapport final mais également des rapports financiers.

Un comité technique sera constitué des partenaires techniques du projet et autres experts techniques en lien avec la thématique. Ces comités techniques se réuniront sur demande des partenaires en lien avec l'avancement des différentes actions.

4.2) Indicateurs de suivi et d'évaluation

Le suivi régulier de l'avancement des tâches sera réalisé par chaque responsable de WP qui fera remonter au chef de projet les principaux résultats en lien avec les Jalons décrits dans l'*annexe 4*. Les bilans techniques des actions seront réalisés annuellement par chaque responsables de WP afin de dresser l'état d'avancement des actions en lien avec les objectifs/jalons fixés.

Ces bilans seront transmis au chef de projet et présentés en comité de pilotage.



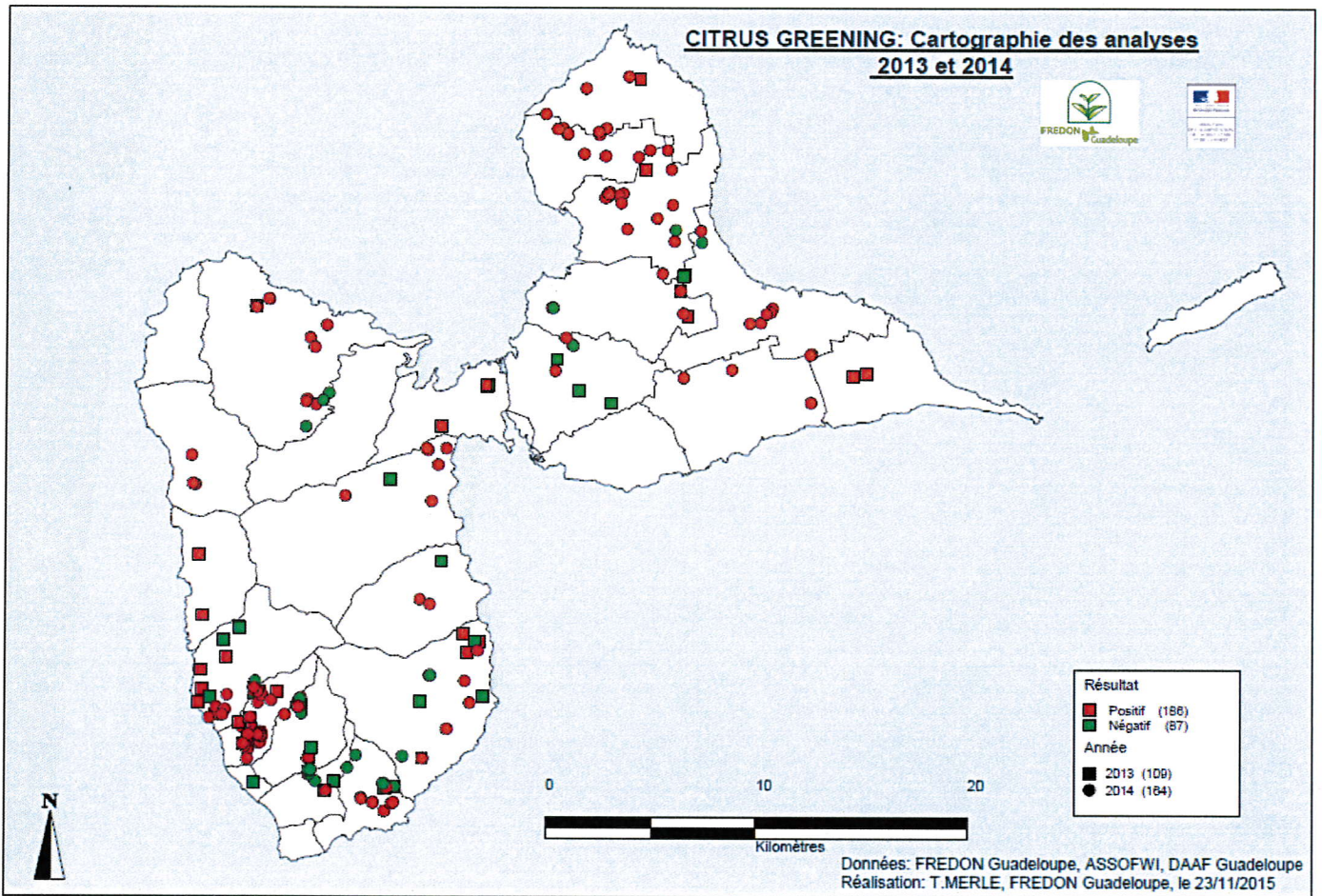
ANNEXES

PROJET : Pratiques innovantes et sélection variétale pour la Relance de l'Agrumiculture guadeloupeenne sous contrainte HLB (PARADE-HLB)

- **ANNEXE 1** : ETAT DE CONTAMINATION HLB PARCELLES D'AGRUMES EN GUADELOUPE (P.17)
- **ANNEXE 2** : PLAN D'ACTION CITRUS GREENING (P.18)
- **ANNEXE 3** : COMPTE RENDU REUNION DE PRODUCTEURS DU 04 AVRIL 2015 (P.19)
- **ANNEXE 4** : DOSSIER TECHNIQUE DETAILLE (P.25)
- **ANNEXE 5** : PRESENTATION SCHEMATIQUE DU PROJET PARADE HLB (P.36)
- **ANNEXE 6** : PLAN DE FINANCEMENT DU PROJET PARADE HLB (P.37)



ANNEXE 1 : ETAT DE CONTAMINATION HLB DES PARCELLES D'AGRUMES EN GUADELOUPE





ANNEXE 2 : Présentation du plan d'action Citrus Greening



Impacts directs du HLB sur la profession

Pertes de production

Pertes de fonds, Licenciements

Vergers à l'abandon

Actions menées par les partenaires du plan	Année
Arrêté préfectoral du 08 Octobre 2012	2012
Plan d'action HLB multi partenarial intégré au RITA	2013
Assainissement et indemnisation des pépiniéristes	2014
Essais variétaux et création de plans sains	2015
Indemnisation des producteurs	2016
Assainissement de certaines parcelles	2013-2016
Communication HLB (professionnels, grand public)	2012-2016