



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1

Rapport final d'exécution

Projet : RéVAI : Réseau d'évaluation participative de Variétés Innovantes



Cheffe de projet : CIRAD, Lucile Toniutti



Partenaires : CIRAD-IT2-ASSOFWI-INRAE



Référence du rapport :

Toniutti L., Guichard C., Tourreille C., Blondo T., Bruyere S., Laurent L., Andypain S., Barral B., Delos J.M., Efile J.C., Guiougou C., Hubert D., Hubert O., Lambert F., Mina C., Marcin M., Uneau Y., Salmon F., Hatil E., Louisor J., Dossa K., Hufnagel B. 2025. RéVAI : Réseau d'évaluation participative de Variétés Innovantes. PDRG-SM 2014 – 2022– Sous-Mesure 16.1. Rapport d'exécution final. Cirad, Guadeloupe, 58 p.



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Sommaire

1. Rappel du contexte et des objectifs du projet	3
Contexte	3
Objectifs	3
2. Bilan technique des activités du projet	4
WP1 : Coordination des actions liées au développement d'un réseau d'évaluation participative ..	4
Action 1.1 : Piloter le projet et coordonner le développement d'un réseau d'évaluation participative	4
Action 2.1 Choix des espèces et des critères à évaluer	6
Tâche .2.1.1 Organisation de journées techniques par espèces et construction du réseau d'évaluation	7
Tâche .2.1.2 Installation des essais chez les producteurs	9
Tâche 2.2.1 Formations à destination des producteurs expérimentateurs afin de les accompagner sur les itinéraires techniques	10
Tâche 2.2.2 Enregistrement des données sur la plateforme ClimMob, analyse automatisée et génération de fiches de résultats individuels et globaux transmises aux producteurs	11
Tâche.2.2.3 Actions de communication permettant de transférer les résultats sur le comportement des variétés aux agriculteurs, pépiniéristes et particuliers	13
Action 2.3 Evaluation de l'application de la méthode TRICOT en Guadeloupe sur les espèces définies à la tâche 1	16
WP3 : Evaluation de variétés innovantes	22
Tâche 3.1.1 Suivi et caractérisation agro-morphologique au champ et en post-récolte d'hybrides d'ignames	22
Tâche 3.3.1 Organisation d'un atelier de sélection et co-construction du réseau d'évaluation	37
Tâche 3.3.2 Choix et multiplication du matériel végétal sain des variétés à transférer	39
Tâche 3.3.3 Suivi et caractérisation agro-morphologique au champ et en post-récolte des variétés de bananes dessert en cours de transfert	40
Action 3.4 Banane plantain et autres bananes à cuire	48
3- Tableau de bord de suivi de réalisation du projet	53
4- Bilan général du projet	56



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

1. Rappel du contexte et des objectifs du projet

Contexte

La transition agro-écologique engagée sur le territoire de la Guadeloupe doit permettre de passer d'une agriculture conventionnelle, souvent qualifiée de polluante, à une agriculture plus respectueuse de l'environnement, des producteurs et des consommateurs. L'usage de variétés innovantes, tolérantes aux pathogènes avec de bonnes qualités organoleptiques et nutritionnelles, en est un élément majeur. De même, une meilleure utilisation de l'agro-biodiversité présente sur le territoire, au sein de collections de ressources génétiques et chez les agriculteurs, doit permettre de mieux valoriser des variétés adaptées aux différents contextes environnementaux de la Guadeloupe.

Objectifs

Dans ce contexte, le projet RéVAI a pour objectif d'assurer l'accessibilité et l'adoption par les producteurs de variétés innovantes et de diversifier quatre cultures majeures en Guadeloupe que sont les agrumes, ignames, bananes à cuire et bananes dessert. Des variétés innovantes ont été développées depuis plusieurs années dans le cadre de projets FEDER et FEADER complétées par des accessions issues de collections de ressources génétiques. Une évaluation variétale participative en exploitation agricole sur agrumes, ignames et bananes permettra aux agriculteurs d'adopter les variétés les mieux adaptées à la diversité de leurs besoins, de leurs pratiques et des environnements.

Pour arriver à cela les objectifs spécifiques du projet REVAI sont :

- ✓ De construire un réseau d'agriculteurs évaluateurs opérationnel pour chaque espèce
- ✓ De mettre en place pour chaque espèce une méthode d'évaluation participative adaptée
- ✓ De former les agriculteurs à la culture de nouvelles variétés
- ✓ De transférer les variétés innovantes chez les agriculteurs guadeloupéens
- ✓ D'évaluer la performance des variétés innovantes dans les différents environnements



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

2. Bilan technique des activités du projet

WP1 : Coordination des actions liées au développement d'un réseau d'évaluation participative

Action 1.1 : Piloter le projet et coordonner le développement d'un réseau d'évaluation participative

Responsable de l'action : Lucile Toniutti

Partenaires : CIRAD, ASSOFWI, IT2, INRAE

Taux de réalisation : 100%

Principaux résultats obtenus :

L'objectif de ce WP 1 est de piloter le projet et de coordonner le développement d'un réseau d'évaluation participative : il s'agit de suivre la bonne exécution du projet et de piloter l'animation partenariale autour du développement d'un réseau d'évaluation participative.

La coordination des activités au sein du projet REVAI est collégiale lors des réunions de comité de pilotage (COPIL) composé de 9 membres :

- IT2 : Jacques Louisor (Ingénieur Agronome, responsable du développement nouvelles Variétés Elites)

ASSOFWI : Youri Uneau (Responsable Technique, Coordination réseau producteurs Agrumes)

INRAE : Marie UMBER (Ingénieure de recherche en virologie, responsable du pôle Biologie de l'unité ASTRO)

- CIRAD : Frédéric Salmon (sélectionneur des variétés candidates et élites bananes dessert), Jean-Claude Effile (caractérisation des variétés de bananes dessert et plantain), Komivi Dossa (généticien responsable de l'amélioration de l'igname), Barbara Hufnagel (généticienne, méthode de multiplication des boutures d'agrumes), Saturnin Bruyere (ingénieur responsable des dispositifs expérimentaux d'agrumes) , Bastien Barral (physiologiste sur la caractérisation



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

de la qualité des fruits), Lucile Toniutti (coordinatrice du projet, généticienne bananes dessert et plantain)

Le premier COPIL s'est tenu le 03 février 2023 (**Annexe 1_Présentation COPIL 1_Projet REVAI**). Cette réunion a réuni les membres du COPIL et l'ensemble des responsables de livrables impliqués dans le projet. Elle s'est tenue en présentiel sur la station de Neufchâteau avec une connexion en visioconférence via la plateforme Teams pour les personnes à distance. Cette réunion a permis de co-construire les activités du projet avec tous les partenaires impliqués.

La réunion de mi-projet s'est tenue le 31 janvier 2024 (**Annexe 2_Présentation COPIL 2_Projet REVAI**). Ce deuxième COPIL a permis de faire le point sur les avancées du projet et sur les actions à mener en 2024.

Une matinée technique de restitution des résultats du projet avec l'ensemble des partenaires et bénéficiaires de RéVAI a eu lieu le 11 octobre 2024 (cf WP2).

WP2 : Mise au point d'une méthodologie d'évaluation participative : TRICOT

La méthode TRICOT, pour *Triadic Comparisons of technologies* est une méthode de science participative développée par bioversity international et dont l'objectif est de permettre aux producteurs et aux consommateurs de tester de nouvelles technologies agricoles et/ou agro-alimentaires. Cette méthode consiste à distribuer aux participants un sous-ensemble de 3 technologies, des variétés innovantes dans le cas présent, parmi un nombre de technologies à tester. Les agriculteurs recueillent des données sur leurs propres exploitations et classent les variétés pour différents caractères d'intérêt. Les observations de tous les cultivateurs sont ensuite regroupées pour être analysées, produisant ainsi un ensemble d'observations important et significatif. Ce format expérimental simple permet d'impliquer de nombreux participants et de collecter et communiquer facilement les données résultantes. Le WP2 vise à évaluer la potentialité d'utiliser cette méthode sur des cultures majeures en Guadeloupe ainsi que les adaptations éventuelles nécessaires. En effet, la méthode TRICOT nécessite d'être adaptée au contexte dans laquelle on l'applique (matériel végétal utilisé, problématiques associées à la filière, contexte géographique...).



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Action 2.1 Choix des espèces et des critères à évaluer

Responsable de l'action : Maéva Marcin / Youri Uneau

Partenaires : CIRAD, ASSOFWI, IT2

Taux de réalisation : 100%

Pour chaque espèce, la possibilité d'utiliser cette méthode a été évaluée. Il a été ensuite décidé si la méthode TRICOT était appropriée ou si une autre méthode d'évaluation participative mieux adaptée devait être utilisée ou encore si les variétés devaient être évaluées seulement dans le WP3.

Ignames : La méthode TRICOT a été choisie pour évaluer la performance des hybrides. Cette approche a été choisie car elle permettait de recueillir l'appréciation d'un grand nombre de producteurs sur les hybrides d'igname développés par le CIRAD. Le suivi de caractérisation agro-morphologique au champ et en post-récolte d'hybrides d'ignames a été fait exclusivement en utilisant la méthode TRICOT. Pour cette première phase, nous avons ciblé un nombre réduit de producteurs (10) pour évaluer la pertinence et l'efficacité de l'approche avant d'élargir à un grand nombre de producteurs d'igname sur l'île. Les résultats relatifs au dispositif igname sont détaillés dans le WP3 /action 3.1.

Bananes dessert : En utilisant la statistique du d de cohen, nous avons déterminé que la méthode TRICOT pouvait être utilisée sur bananier si nous évaluons 4 variétés chez 27 producteurs. Une évaluation des performances « classiques » en mesurant des variables agromorphologiques sera également effectuée et détaillée dans le WP3 /action 3.3.

Bananes plantains et bananes à cuire : Pour les bananes plantains, l'essai étant déjà en place la méthode TRICOT n'est pas adaptée. Les variétés seront évaluées uniquement par des mesures agro morphologiques dans le WP3/ action 3.4.

Agrumes : Étant donné que les arbres sont déjà en place, la méthode TRICOT ne convenait pas dans ce cas. Une autre méthode d'évaluation participative a été élaborée dans le projet. Les variétés de porte-greffe ont également été évaluées par des mesures agro morphologiques dans le WP3/ action 3.2.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Description et principaux résultats obtenus :

Tâche .2.1.1 Organisation de journées techniques par espèces et construction du réseau d'évaluation

Dispositif d'évaluation participative bananes dessert

L'une des premières étapes est de définir le nombre de variétés à tester dans le dispositif. Quatre variétés, créées par le CIRAD au sein d'un programme d'amélioration variétale, ont été retenues pour être utilisées dans l'essai. Il s'agit de CIRAD 938, CIRAD 964, CIRAD 965 et CIRAD 966, considérées comme des candidates idéales pour la production de bananes dessert sur le marché local en Guadeloupe. Ces variétés innovantes présentent des résistances, aux cercosporioses et fusarioses, sont productives et offrent une bonne tenue post-récolte des fruits dans la filière locale.

La seconde étape est la création du réseau de participants. La création du réseau de producteurs participants à l'essai a été effectuée par le CIRAD, l'Assofwi et l'IT2. La construction de ce réseau est détaillée dans le WP3/action 3.3

Afin d'obtenir les préférences des producteurs et de comprendre les critères qu'ils considèrent pour conserver ou non de nouvelles variétés, les créateurs de la méthode TRICOT préconisent de réaliser en amont de la mise en place de l'essai, des ateliers de co-construction. Ces ateliers, également appelés « workshops initiaux », ont permis d'établir une liste de critères que les producteurs évaluent de la plantation à la récolte des régimes pour le premier cycle. Trois ateliers rassemblant au total 14 producteurs ont été réalisés (Figure 1). Ces ateliers ont eu lieu dans les locaux de l'Assofwi le 19 septembre 2023 avec 3 producteurs ainsi que dans les locaux



Figure 1: Atelier de co-construction sur la station CIRAD de Duclou. A. producteurs pendant l'atelier de co-construction B. Restitution de l'atelier



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

du CIRAD : sur la station de Duclos le 12 septembre 2023 avec 6 producteurs et sur la station de Neufchâteau le 13 septembre 2023 avec 5 producteurs (**Annexe 3_Compte rendu_workshop_initial**).

Dispositif d'évaluation participative agrumes

Étant donné que les agrumes sont des arbres fruitiers, la méthode Tricot n'est pas adaptée. Afin de développer une méthode appropriée pour l'évaluation participative des variétés d'agrumes dans le cadre du projet, les parcelles des nouveaux matériels d'agrumes déjà plantées chez des agriculteurs en Guadeloupe ont été évaluées en termes de performance agronomique. Une évaluation de l'appropriation des variétés et des itinéraires techniques préconisés a également été effectuée. Ces parcelles sont réparties sur trois territoires distincts en Guadeloupe, présentant des caractéristiques pédoclimatiques différentes. Pour ce faire, des itinéraires techniques différents ont été proposés pour chacun de ces territoires, et les agriculteurs ont été accompagnés pour leur mise en place et leur entretien. Pour évaluer la performance agronomique et l'appropriation par les agriculteurs de ces variétés et des itinéraires techniques, des enquêtes ont été réalisées dans le cadre du stage de fin d'études d'Orlane Nigoul, étudiante à l'École d'Ingénierie Agronomique ISARA Lyon (mars 2024 - septembre 2024). Elle a été encadrée par Saturnin Bruyère et Barbara Hufnagel (CIRAD) ainsi que par Maeva Marcin (ASSOFWI) (**Annexe 4_Stage_M2_Orlane Nigoul**). Les résultats de l'enquête sociologique réalisée au sein de ce stage ont mis en évidence que l'approche participative présente plusieurs avantages pour relever les défis liés à la relance de l'agrumiculture en Guadeloupe. En premier lieu, elle constitue un levier pour sensibiliser et former les agriculteurs à des thématiques clés, telles que la gestion du HLB, la fertilisation, la taille, l'irrigation et les techniques de récolte. Cependant, des lacunes importantes persistent, notamment en matière de communication et d'accompagnement, qui nécessitent des efforts pour renforcer l'impact de la démarche.

Par ailleurs, la sélection participative crée un espace d'expérimentation collective et de partage d'expériences, favorisant la création de liens sociaux et plaçant les agriculteurs au centre de l'évaluation des variétés. Les participants expriment également un réel intérêt à être davantage impliqués en amont, par exemple dans le choix des variétés et la conception des dispositifs expérimentaux.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Tâche .2.1.2 Installation des essais chez les producteurs

Dispositif d'évaluation participative bananes dessert

La campagne de plantation de l'essai s'est déroulée de mi-septembre 2023 à fin octobre 2023 sur les parcelles des 28 producteurs participants à l'essai (Figure 2). Chaque participant a reçu un lot composé de trois variétés tirées aléatoirement à l'aide de l'outil ClimMob. Chaque bloc de variété est composé de 8 plants plus une Cavendish plantée au centre du bloc lorsque cela est possible. La Cavendish étant la variété la plus communément plantée en Guadeloupe et la mieux décrite dans la littérature, elle est utilisée comme témoin et comme variété de référence pour les producteurs lors des phases de classements des variétés.

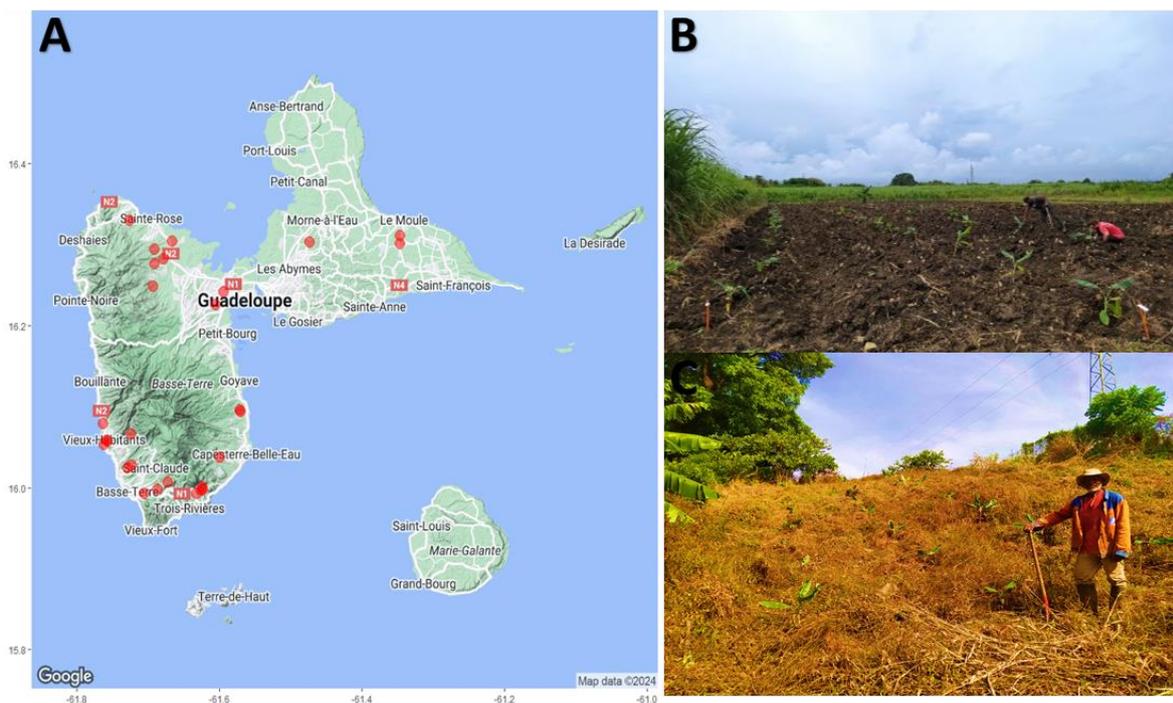


Figure 2: Mise en place des essais chez les producteurs A. Localisation des 28 participants B.Parcelle de Colbert Currier à Baillif et de C. Tim Synésius au Moule le jour de la plantation

Action 2.2 Evaluation des variétés et communication régulière des résultats

Responsable de l'action : Lucile Toniutti

Partenaires : CIRAD, ASSOFWI, IT2

Taux de réalisation : 100%

Description et principaux résultats obtenus :



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Tâche 2.2.1 Formations à destination des producteurs expérimentateurs afin de les accompagner sur les itinéraires techniques

Sur l'ensemble des cultures, une visite tous les deux/ trois mois sur les parcelles des producteurs a eu lieu.

Agrumes : En 2023, une formation intitulée « Cultiver des agrumes avec la maladie du Citrus Greening » a été mise en place par l'ASSOFWI en collaboration avec le CIRAD afin de transférer l'état des connaissances sur la culture des agrumes en contexte HLB en Guadeloupe et permettre aux agriculteurs de mettre en application les méthodes développées afin de cultiver au mieux avec la maladie. La formation s'est déroulée sur 21h50 (3 journées de 7h et un module à distance de 50 min), du 6 au 27 février 2023. Le public visé était les exploitants agricoles et porteurs de projets. Dix personnes ont participé à la formation (8 agriculteurs, 1 porteur de projet, 1 conseiller agricole). En fin de formation, l'enquête satisfaction a révélé 100% de satisfaction des stagiaires (entre très bien et bien sur le niveau de satisfaction global) (**Annexe 5_CR_formation_REVAI_agrumes 2023**).

En 2024, une journée de formation a été organisée le 24 juillet 2024 de 8h30 à 13h30. Lors de cette journée, les résultats du projet REVAI (partie agrumes) ont été présentés, les parcelles expérimentales ainsi que les pratiques culturales mises en place par le CIRAD ont été présentées, les stagiaires ont participé à une analyse sensorielle de variétés d'agrumes et un atelier de greffage d'agrumes a été réalisé. Cette journée a compté 23 participants et a reçu de bons retours quand aux apports et à l'intérêt d'une telle initiative (**Annexe 6_CR_JT_REVAI_Agrumes 2024**).

Ignames : Une journée de formation a été organisée le 11 juin 2024 sur le site du CIRAD de Roujol à Petit-Bourg. Cette journée a permis de présenter le projet REVAI et le dispositif expérimental TRICOT mis en place, les principales techniques de plantation mises en place au CIRAD, échanger avec les producteurs sur leurs pratiques, créer/renforcer le lien avec les producteurs, sensibiliser sur l'importance de leurs retours d'expériences et implication dans l'évaluation des variétés pour une meilleure utilisation. Cette journée a été un succès avec 30 participants (**Annexe 7_CR_JT_REVAI_Ignames_11062024**).



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Banane dessert : Trois journées de formations ont été organisées les 8, 15 et 22 juillet 2024 sur la station Neufchâteau au CIRAD mais également sur l'exploitation de M Vouteau à Capesterre. Cette formation intitulée « Comment exploiter la diversité de la banane pour booster la qualité et le rendement de votre production » a permis de présenter le projet REVAI et le dispositif expérimental TRICOT mis en place, la diversité des bananiers, les itinéraires techniques mis en place au CIRAD pour améliorer qualité et rendement ainsi que les différentes techniques post récolte et de transformation. 7 agriculteurs et porteurs de projets ont participé à cette formation. Ils se sont montrés très satisfaits par cette dernière (l'enquête satisfaction a révélé 100% de satisfaction des stagiaires, 83.3% « très bien » et 16.7% « bien » sur le niveau de satisfaction global (**Annexe 8_CR_formation_REVAI_banane**)).

Banane plantain : le 8 septembre 2023, une matinée technique sur la diversification de l'offre variétale plantain a été organisée. 55 participants ont permis la réussite de ce cette matinée technique qui était organisée en plusieurs ateliers. L'objectif était de communiquer et informer les agriculteurs, techniciens et personnel du monde agricole sur la diversité de de l'offre variétale des bananes de type plantain et les premiers résultats du transfert chez des producteurs en Guadeloupe (**Annexe 9_CR_matinee-technique_REVAI_bananeplantain, Annexe10_Presse_matineeetchnique_REVAI_bananeplantain**)).

Tâche 2.2.2 Enregistrement des données sur la plateforme ClimMob, analyse automatisée et génération de fiches de résultats individuels et globaux transmises aux producteurs

Les créateurs de la méthode TRICOT ont développé une plateforme associée à l'utilisation de la méthode. Cet outil numérique permet de construire un projet TRICOT et de collecter les données qualitatives et de classement des participants. Une application, ODK collect, sur téléphone est utilisée par les agents de terrains pour faciliter la collecte des données auprès des participants. A l'issue de chaque collecte, des rapports synthétisant les résultats obtenus sont générés pour les utilisateurs et également pour chaque participant.

Dispositif d'évaluation participative bananes dessert :



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Producteurs :

Quatre campagnes d'observations ont été réalisées :

- Deux mois après la plantation : **stade juvénile 1**
- Quatre mois après la plantation : **stade juvénile 2**
- **A la floraison** (lorsque 50 % de la parcelle a fleuri)
- **A la récolte** (lorsque 50 % de la parcelle est au stade récolte)

Pour chacune des campagnes, les données de classements des variétés ont été collectées via l'application téléphone, puis transférées sur la plateforme ClimMob. Néanmoins nous n'avons pas été en mesure de générer un rapport automatique pour le réseau producteur car cela aurait nécessité d'inclure le témoin Cavendish dans les 3 variétés distribuées aléatoirement. Trois ateliers finaux ont été réalisés les 18, 19 et 21 novembre 2024 avec les participants de l'essai producteur. Lors de cet atelier, des rapports individuels contenant les résultats liés à la préférence et à la performance des variétés ont été remis aux participants (**Annexe 11_ Rapport individuel DRAIN'AILES**). L'annexe 11 comporte le rapport de l'association DRAIN'ailes. L'ensemble des rapports est disponible sur demande de la région. Pour 10 parcelles, les résultats des analyses de feuille et de sol ont également été inclus. Un moment d'échange avec les participants a permis d'obtenir un retour sur l'essai (les attentes liées à l'essai, les problèmes rencontrés etc...).

Consommateurs :

La méthode TRICOT a également été adaptée auprès des consommateurs guadeloupéens. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre du stage de césure de Romane Rigal (janvier 2024- avril 2024), étudiante à Montpellier Supagro. Des dégustations des variétés testées dans le réseau de producteurs ont été réalisées dans les points de ventes de ces derniers pour recueillir les préférences des consommateurs et favoriser l'adoption des nouvelles variétés sur le marché local. Dans un premier temps des ateliers de co-constructions des critères à évaluer ont été réalisés sur le marché de Montebello, de Baillif et de L'Assofwi (**Annexe 12_Coconstruction_TRICOT Conso**). Les critères recueillis auprès des consommateurs ont

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

permis de construire les questionnaires utilisés lors des dégustations TRICOT (**Annexe 13_Questionnaire_TRICOT_Conso**). Dans un second temps, des dégustations sous le format TRICOT ont eu lieu sur le marché de Montebello et de Baillif ainsi qu'au CIRAD sur la station de Neufchâteau lors des visites de structures externes (IUT de Saint Claude, chantier d'insertion DRAIN'AILES, chantier d'insertion Saint Jean de Bosco) (Figure 3). Pour chacune des campagnes d'évaluations, les données de classements des variétés ont été collectées via l'application téléphone, puis transférées sur la plateforme ClimMob. Des fiches de résultats individuelles et globales ont été générées (**Annexe 14_Rapport_conso_global**, **Annexe 15_Rapport_conso_individuel**).



Figure 3: Dégustations TRICOT par le chantier d'insertion Saint Jean de Bosco (Gauche) et Drain'ailes (droite)

Tâche.2.2.3 Actions de communication permettant de transférer les résultats sur le comportement des variétés aux agriculteurs, pépiniéristes et particuliers

Une journée technique de restitution des résultats du projet RÉVAI s'est déroulée le Vendredi 11 octobre 2024 au CIRAD sur la station de Neufchâteau à Capesterre-Belle-Eau (**Annexe 16_Invitation restitution projets FEADER**). Cette journée de restitution a été commune avec les projets PilotAB et TRANSVERSAL. L'objectif de cette journée de restitution commune était de restituer à l'ensemble des acteurs les divers travaux qui ont été menés de 2023 à 2024. Cette matinée s'est articulée en 3 parties : (i) une première partie en assemblée générale, permettant de rappeler le contexte, les objectifs et les principaux résultats des trois projets (**Annexe 17_Presentation_restitutionfinaleFEADER** , Figure 4)

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution



Figure 4 : Présentation des principaux résultats du projet RéVAI

(ii) une seconde partie, organisée en 3 ateliers tournants dont les thèmes sont les suivants :

- Atelier 1 : Visite de systèmes de culture diversifiés en AB (Figure 5)



Figure 5 : Présentation de systèmes de culture diversifiés en AB

- Atelier 2 : Dégustation de variétés innovantes et présentation de méthodes de transformation de produits agricoles locaux (Figure 6)

Cet atelier était découpé en 4 stands : ignames, mangues, bananes dessert et bananes à cuire. Les stands mangues et ignames ont présenté les différents résultats de transformation de ces deux matrices (pâtes issues de farines d'ignames, mangues séchées etc).. Pour les stands bananes dessert et à cuire, les travaux sur les réseaux d'évaluation participatifs, consommateurs et producteurs ont été présentés. Des bananes dessert et des fritures de bananes à cuire ont pu être dégustées par les participants.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

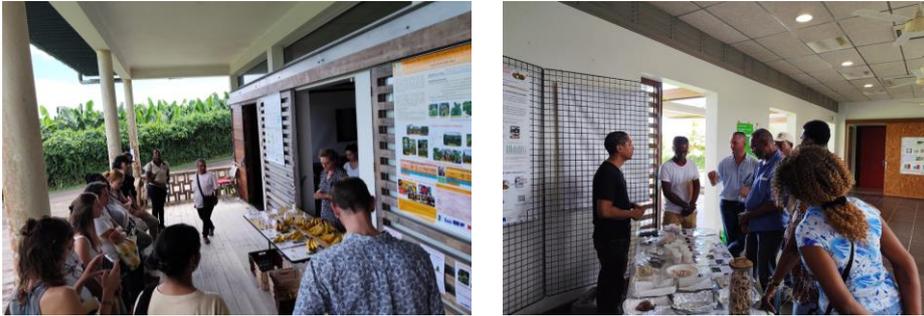


Figure 6: Dégustation de variétés de bananes dessert (gauche) et présentation de pâtes issues de farine d'ignames (droite)

- Atelier 3 : Présentation de systèmes de culture agrumes adaptés à la maîtrise du HLB
(Figure 7)



Figure 7: Présentation de systèmes de culture agrumes adaptés à la maîtrise du HLB

(iii) une troisième partie organisée en une session poster présentant les résultats ne pouvant pas être intégrés dans les 3 ateliers (**Annexe 18_Posters_journée restitution**). Les posters ont été diffusés à tous les acteurs par voie numérique.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Au total, ce sont 72 personnes qui ont participé à cette journée de restitution. Ce large public était composé d'agriculteurs (33%), d'organisation de producteurs (3%), d'instituts techniques (10%), d'étudiants, de chercheurs, d'ingénieurs et techniciens de la recherche et du développement (36%) (Figure 8) (Annexe 19_Feuilles émargement, Annexe 20_Enquetes_satisfaction-Matinée restitution).



Figure 8 : Photo de groupe de l'ensemble des participants

Action 2.3 Evaluation de l'application de la méthode TRICOT en Guadeloupe sur les espèces définies à la tâche 1

Responsable de l'action : Lucile Toniutti

Partenaires : CIRAD, ASSOFWI, IT2

Taux de réalisation : 100%

Description et principaux résultats obtenus :

Cette action se fera uniquement sur le dispositif d'évaluation participative bananes dessert

Tâche.2.3.1 Comparaison des résultats obtenus par la méthode TRICOT avec ceux obtenus sur des critères quantitatifs dans le cadre du WP3

La méthode TRICOT n'a jamais été utilisée dans un contexte insulaire ni sur la banane dessert. Ainsi l'évaluation de la méthode a permis de déterminer sa faisabilité et sa pertinence.

Réseau producteur : Le volet producteur de cette action a été traité au cours du stage de fin d'étude de Coline Tourreille (février 2024-Août 2024), étudiante à l'ISARA (Annexe 21_Stage



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

M2_Coline Turreille). Le stage portait sur l'évaluation de la méthode TRICOT pour l'étude des performances de variétés innovantes de bananes dessert. La stagiaire a mis en relation les mesures agro-morphologiques récoltées lors des phases d'évaluations des stades juvéniles et de floraisons avec les données de classements des producteurs pour chacun des critères sélectionnés.

A partir des mesures agro-morphologiques, nous avons pu étudier l'interaction entre le génotype et l'environnement pour chaque variété. Un modèle de statistique bayésienne de régression Finlay-Wilkinson a été appliqué pour obtenir les valeurs de performances et les valeurs liées à la stabilité des variétés. La stabilité correspond à la régularité de l'expression d'un caractère dans plusieurs environnements. Plus l'index de stabilité est bas, plus une variété est stable, et inversement, plus l'index est élevé, moins la variété est stable. Le modèle a été appliqué sur le jeu de données à la floraison et à la récolte.

D'après la figure 9 pour le caractère hauteur, la CIRAD 938 est en moyenne la variété la plus haute pour l'ensemble des environnements dans laquelle elle a été plantée. Elle a une faible probabilité d'être choisie par les producteurs. Son indice de stabilité est très haut, ce qui signifie qu'elle n'est pas stable. Sa taille varie fortement en fonction des environnements. Pour le caractère de robustesse, la CIRAD 965 est en moyenne la variété avec le moins d'individus debout à la récolte. La CIRAD 938 est de loin la préférée pour sa robustesse par les participants. Les indices de stabilité sont très similaires entre les variétés, il est très difficile de conclure sur la stabilité des variétés pour ce caractère. Pour le caractère intervalle plantation floraison, la Cavendish fleurit en moyenne plus lentement que toutes les autres variétés. La CIRAD 966 est préférée par les participants pour son intervalle plantation-floraison. La Cavendish dispose de l'indice de stabilité le plus fort et est donc la variété avec l'intervalle plantation-floraison qui varie le plus. Enfin, à la floraison, les variétés du CIRAD ont plus de 50% de chance d'être préférées à la Cavendish. Cependant les résultats sont plus contrastés à la récolte : la variété CIRAD 964 et la variété CIRAD 938 ont une probabilité inférieure à 50 % d'être préférées à la Cavendish et les variétés CIRAD 965 et CIRAD 966 ont une probabilité supérieure ou égale à 50 % d'être préférées à la Cavendish.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

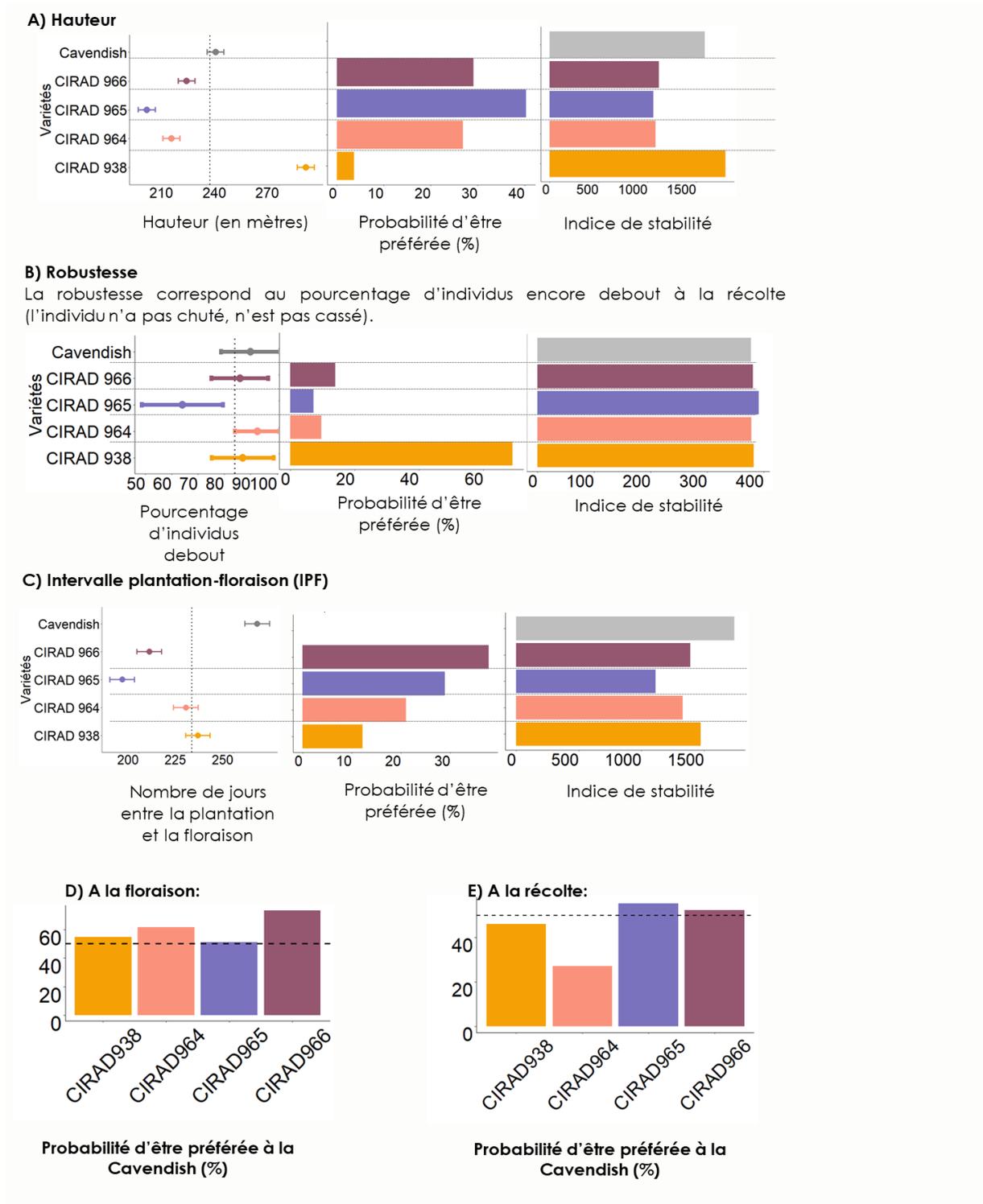


Figure 9: (A), (B), (C) représentent la performance, les préférences des producteurs et la stabilité des variétés pour les caractères hauteur, robustesse et intervalle plantation-floraison. (D), (E) représentent la préférence globale à la floraison et à la récolte.



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Tâche.2.3.2 Diagnostic de la valeur ajoutée de TRICOT et des adaptations nécessaires de la méthode

Pour évaluer la pertinence de la méthode nous nous sommes appuyés sur trois critères :

- Le consensus sur le sens : est ce qu'il y a une homogénéité des qualificatifs employés par les agriculteurs pour expliquer les préférences pour chaque caractère ?
- Impacts sur la préférence globale : la préférence du caractère est-elle la même que la préférence globale ?
- Performance/préférence : observe-t-on une relation entre les préférences et les performances ?

D'après le tableau 1, les critères qui se rapprochent le plus d'indicateurs fiables permettant de voir à la fois les préférences et les performances sont le délai avant floraison, la hauteur et le nombre de mains même si ces trois critères présentent des lacunes. Pour le délai avant floraison, comme expliqué plus haut, il y a un consensus général sur la signification puisque tous les agriculteurs recherchent un bananier qui fleurit rapidement. Cependant, au sein d'une même variété, certains préfèrent une floraison des variétés synchronisées et d'autres désynchronisées. En ce qui concerne la hauteur, il y a également la recherche d'un bananier qui ne soit pas trop grand, mais l'éventail des hauteurs acceptables par les producteurs reste assez large. Pour le nombre de mains, les producteurs recherchent un régime avec un grand nombre de mains, surtout s'ils réalisent des ablations. Cependant, lorsque l'on compare le classement des variétés pour la performance et pour la préférence, nous constatons que le classement change : l'ordre entre la 938 et la 965 est inversé ainsi qu'entre la 964 et la 966. Le 938 semble avoir plus de mains mais être moins appréciée que la 965 et réciproquement pour la 964 par rapport à la 966. On peut noter que certains indicateurs tels que la Forme/Aspect du régime et la fréquence d'œilletonnage sont importants pour les préférences mais ne font pas partis des mesures agromorphologiques. Cela montre que la Méthode Tricot est complémentaire de l'étude des performances.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

	Consensus sur le sens	Impact sur les préférences	Corrélation avec les performances
Ancrage	Green	Yellow	Red
Temps avant floraison	Yellow	Green	Green
Oeilletonnage	Red	Green	Red
Hauteur	Yellow	Green	Green
Niveau d'entretien	Green	Red	Red
Résistance cerco	Green	Green	Green
Nombre de mains	Green	Green	Yellow
Résistance aux aléas climatiques	Green	Red	Red
Forme et aspect	Red	Green	Red

Tableau 1: Pertinence des indicateurs de la méthode Tricot utilisés au stade Floraison.

Réseau consommateur :

Pour les consommateurs, aucune donnée métrique n'a été recueilli lors de l'essai. Cependant, les résultats obtenus sont plus robustes car les effectifs sont plus importants. Par la suite, il serait pertinent d'associer des données métriques (taux de sucre, taux d'acidité, texture etc...) pour évaluer la pertinence de la méthode.

Des premières conclusions peuvent être émises suite aux deux essais.

- Pour l'essai consommateurs, la méthode est facilement adaptable et reproductible. Elle permet d'engranger une grande quantité de données rapidement. Elle apporte des informations importantes et permet d'enrichir les critères de sélection d'une variété.
- Pour les producteurs, la méthode est adaptable à un modèle biologique à reproduction végétative comme le bananier. Cependant, les dispositifs restent lourd à installer et à suivre. Sur le terrain, cela nécessite l'implication de plus de ressources humaines. La méthode nous a permis de caractériser les variétés en milieu producteur, de créer un réseau d'agriculteurs sur le marché local en Guadeloupe ainsi que de créer du lien entre les agriculteurs.

Plusieurs ajustements sont proposés pour améliorer la qualité des données :

- Augmenter le nombre de personnes interrogées sur les parcelles mises en place pour augmenter les effectifs et garantir plus de robustesse dans les résultats.



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

- Modifier le design des parcelles pour intégrer l'effet terrain pouvant avantager une variété et biaiser les performances et les préférences
- Intégrer la Cavendish ou la figue pomme dans le pool de variétés dans lequel sont tirées aléatoirement les 3 variétés à tester pour chaque producteur.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

WP3 : Evaluation de variétés innovantes

Action 3.1 Evaluation participative d'hybrides tétraploïdes d'igname

Responsables de l'action : Komivi Dossa /Erick Malédon

Partenaires : CIRAD, INRAE

Taux de réalisation : 100%

Description et principaux résultats obtenus :

Tâche 3.1.1 Suivi et caractérisation agro-morphologique au champ et en post-récolte d'hybrides d'ignames

Lors de la première année du projet REVAI (2023), 10 producteurs ont été identifiés dans plusieurs zones de production (basse terre et grande terre) de la Guadeloupe en tenant compte du genre (femme, homme, jeune, personnes âgées) et de la diversité des pratiques agricoles. Ces producteurs ont reçu un lot de 3 variétés d'igname et une évaluation participative Tricot a été mise en place. Six variétés d'igname dont 5 hybrides du CIRAD (Dou, Roujol, Cirabel, Regional, Gwadikera) et une variété populaire (Goana) ont été sélectionnées pour ce projet. Nous avons créé un dossier REVAI dans la plateforme ClimMob pour générer les fichiers nécessaires pour l'évaluation Tricot (Figure 10).

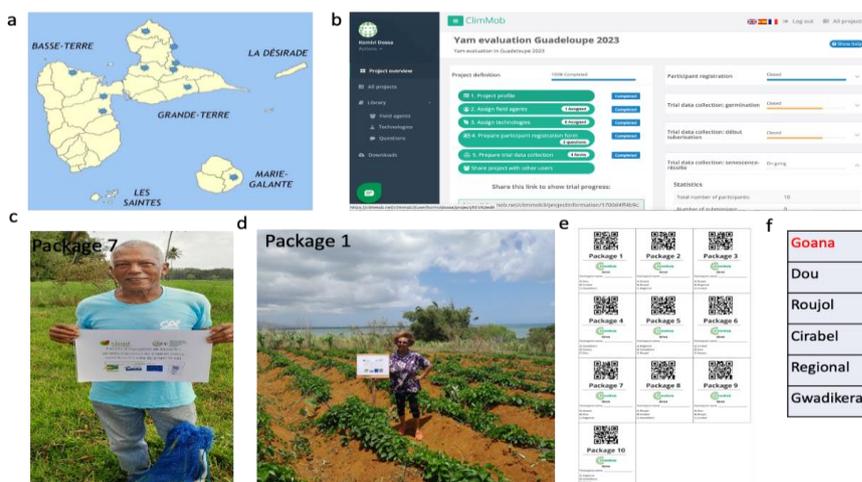


Figure 10 : Mise en place des essais d'évaluation participative par l'approche TRICOT sur igname en Guadeloupe. a) Carte de distribution des 10 participants, b) Création du dossier REVAI dans la plateforme ClimMob pour générer les fichiers nécessaires pour l'évaluation TRICOT, c-d) quelques producteurs participant au projet, e) Chaque participant (Package) a reçu un lot de 3 variétés d'igname (A, B, C), f) la liste des variétés d'igname testées dans ce projet. La variété « Goana » en rouge représente le témoin (variété populaire).

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Trois périodes d'évaluation ont été ciblées (Levée : 1 mois après plantation, Début tubérisation : 4 mois après plantation et Sénescence-récolte) et des visites ont été menées chez les producteurs pour l'évaluation (Figure 11). A chaque période, un questionnaire établi a été utilisé pour recueillir l'appréciation des producteurs sur la performance des variétés testées. Afin de comparer la performance des hybrides entre la station de recherche et les milieux producteurs, nous avons également planté tous les hybrides et la variété Témoin sur la station de Roujol.

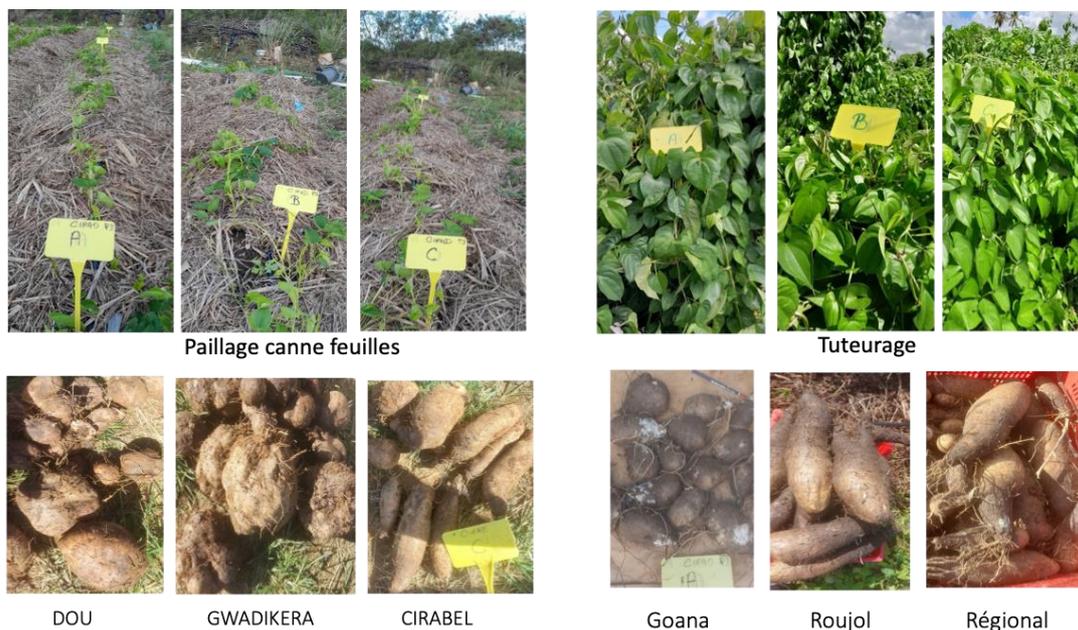


Figure 11 : Suivi-évaluation de la performance des variétés chez les producteurs. Plusieurs itinéraires techniques ont été déployés par les participants et une forte variabilité dans les récoltes des ignames a été observée.

Sur les 10 producteurs initialement impliqués dans le projet, seuls 7 ont pu récolter. En effet, une forte incidence d'antracnose et des intempéries climatiques ont ravagé certaines parcelles des producteurs. Les données d'appréciation par les producteurs des variétés ont été chargées dans la plateforme ClimMob et traitées. Il ressort que des 5 hybrides CIRAD testés, 4 sont plus performants que la variété Témoin Goana. La figure 12 montre une performance supérieure des hybrides CIRAD comparés à Goana aux différents stades de développement (matérialisé par la couleur verte prépondérante). Les deux hybrides CIRAD (Roujol et Gwadikera) sortent du lot car sont les plus appréciés par les producteurs.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

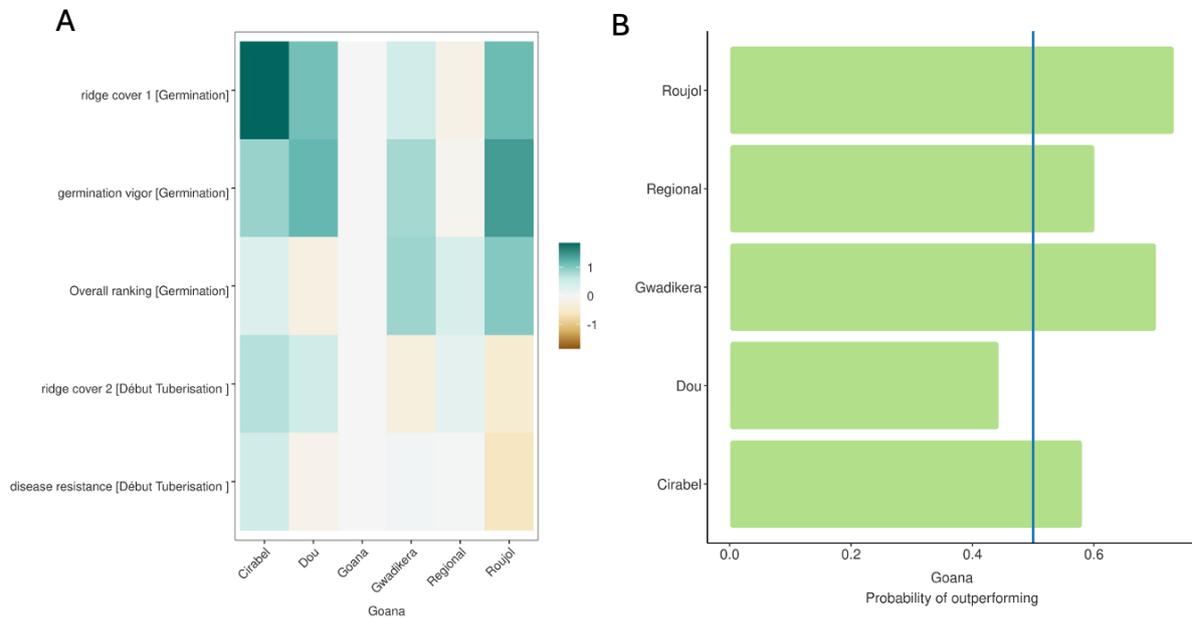


Figure 12: A. Performance des variétés d'igname à différents stades de développement. Le graphique affiche la valeur log où une valeur > 0 (vert) représente les variétés avec des performances supérieures à un stade donné, tandis qu'une valeur < 0 (marron) représente les variétés sous-performantes à un stade donné. La valeur du Témoin (Goana) est arbitrairement fixée à zéro. B. Fiabilité des hybrides testés par rapport à la variété Témoin Goana. La ligne verticale bleue fixée à 0,5 indique un seuil à partir duquel un hybride donné présente une probabilité potentielle de surpasser le Témoin (fiabilité > 0,5).

Analyse comparative des performances des hybrides d'ignames entre milieu paysan et station de recherche:

Le dispositif a été élargi avec plus de 50 producteurs en 2024-2025. Les traits de vitesse et de vigueur à la levée, le recouvrement des billons, la résistance aux maladies et le rendement ont été évalués. Les données de rendements issues des parcelles des producteurs du réseau et celles récoltées sur la station de recherche ont été traitées sous R.

Les résultats montrent que les rendements des variétés testées fluctuent significativement en fonction du milieu de culture (station expérimentale vs milieu producteur), de la variété, et du niveau de ploïdie (diploïde ou polyploïde) (Tableau 2).

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Source	Sum of Squares	df	F-value	P-value
Milieu	6,599,644	1	12.16	0.0005168
Variété	93,704,020	5	34.53	8.38×10^{-32}
Ploïdie	3,988,290	1	7.35	0.006866
Résiduel	405,973,100	748		

Tableau 2: Analyse de variance de l'impact de différents facteurs (Milieu, Variétés, Ploïdie) sur le rendement en tubercule.

Il y a une variation notable des rendements entre les différentes variétés, avec Gwadikera et Regional présentant les rendements les plus élevés en moyenne (Figure 13A). Les variétés hybrides CIRAD montrent des rendements significativement plus élevés par rapport au témoin Goana (Figure 13B). Les variétés diploïdes ont des rendements plus élevés que les variétés polyploïdes (Figure 13C), ce qui peut s'expliquer par la forte capacité d'adaptation des diploïdes. Les rendements sont légèrement supérieurs en milieu paysan par rapport à la station expérimentale (Figure 13D). Les variétés Dou et Roujol se distinguent comme étant les plus stables (Figure 13E).

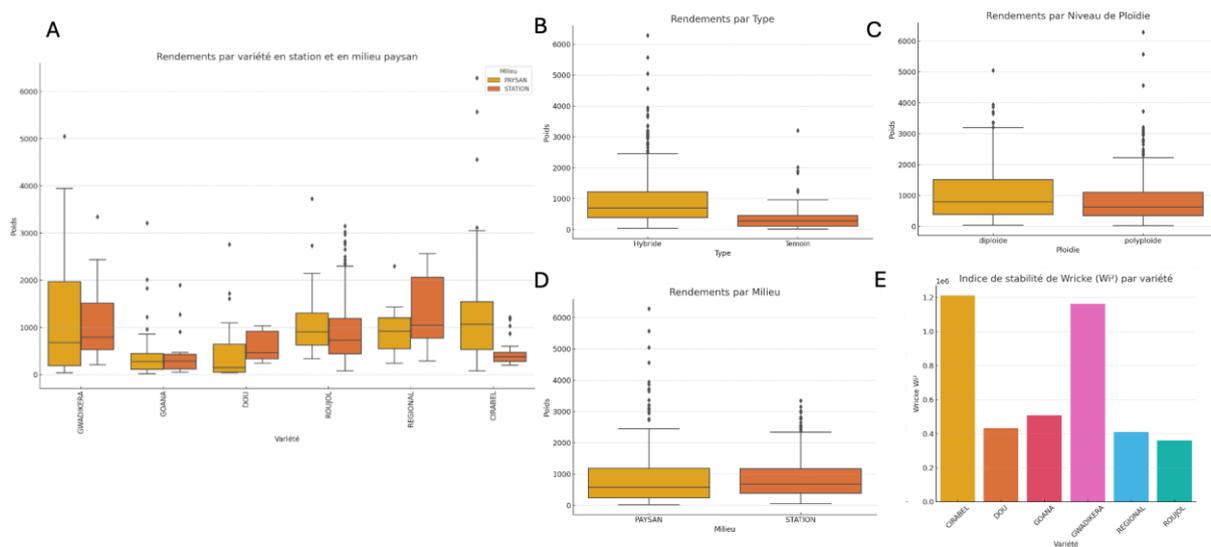


Figure 13. Evaluation croisée du rendement des hybrides d'igname CIRAD comparés à une variété Témoin Goana plantés dans un dispositif Tricot et en station expérimentale.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Tâche.3.1.2 Evaluation de l'impact des virus de l'igname sur le rendement en comparant du matériel assaini et du matériel non assaini

Taux de réalisation : 100%

Les vitroplants assainis et non assainis de 4 variétés d'igname (A49, A110, A64, A47) ont été multipliés par technique de culture *in vitro* au CIRAD. Des plantules âgées de 2 mois ont été ensuite sevrées et transférées en serre au mois de Juin 2023. En tout, 30 plants de chaque variété ont été transférés en serre et maintenus jusqu'à sénescence (Figure 14). Des échantillons de feuille ont été collectés sur les plants sevrés pour indexation aux différents virus de l'igname à l'INRAE. Globalement, les analyses moléculaires confirment qu'il n'y pas eu de recontamination des plants sains en serre.



Figure 14 : Sevrage et multiplication en serre des plants assainis et non assainis d'igname en vue de l'évaluation au champ de l'impact des virus sur le rendement.

Les mini tubercules ont été récoltés en Janvier 2024 et ont été plantés en plein champ en Juin 2024 sur la station de Roujol du Cirad. Un dispositif de bloc randomisé a été adopté, avec 3 répétitions. Les plants ont été prélevés le 4 novembre 2024 afin d'assurer le suivi sanitaire. L'extraction des TNAs (ADN + ARN) a été effectué le lendemain, sur un total de 13 plants

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

seulement (Tableau 3), car la plupart des plants n'ont pas survécu, probablement à cause d'un sevrage compliqué et d'une plantation tardive.

Nom de l'hybride	Statut du plant	Effectif
A47	Non assaini	4
	Assaini	3
A49	Non assaini	1
	Assaini	0
A64	Non assaini	2
	Assaini	0
A110	Non assaini	3
	Assaini	0
Total		13

Tableau 3 : Liste des plants d'hybrides assainis et non assainis évalués après 5 mois de culture en parcelle.

Les échantillons ont été testés pour la détection de neuf virus différents infectant l'igname :

- Trois potyvirus : yam mosaic virus (YMV), yam mild mosaic virus (YMMV) et Dioscorea trifida associated virus 1 (DTaV1)
- Un sadwavirus : Dioscorea mosaic associated virus (DMaV)
- Un ampelovirus : yam asymptomatic virus 1 (YaV1)
- Un velarivirus : Cordilyne virus 1 (CoV1)
- Un *Betaflexiviridae* : yam virus Y (YVY)
- Les potexvirus
- Les macluravirus

Pour détecter ces virus à ARN, l'ARN présent dans les extraits de TNAs a été rétrotranscrit à l'aide d'amorces universelles, afin de pouvoir utiliser le même ADN complémentaire (ADNc) pour tester tous les virus listés, selon la méthode décrite par Umber *et al.* (2020)¹. Ensuite, sept PCR simples ont été effectuées sur l'ADNc en utilisant sept couples d'amorces ciblant chacun un virus particulier, toutes les amorces étant spécifiques (c'est-à-dire qu'elles ciblent une seule

¹ Umber M., Filloux D., Gélalabe S., Gomez R.-M., Marais A., Gallet S., Gamiotte F., Pavis C., Teycheney P.-Y. (2020) Molecular viral diagnosis and sanitation of yam genetic resources: implication for safe yam germplasm exchange. *Viruses* 12(10): 1101. <https://www.mdpi.com/1999-4915/12/10/1101#>

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

espèce virale), exceptées celles des macluravirus qui détectent plusieurs espèces différentes de macluravirus infectant l'igname. Deux PCR nichées ont également été réalisées pour détecter tous les potexvirus infectant l'igname et YVY. Les séquences des amorces ainsi que les conditions PCR utilisées sont décrites par Umber *et al.* (2020), Marais *et al.* (2020 ; pour YaV1)², Diouf *et al.* (2022 ; pour CoV1)³, Umber *et al.* (2022 ; pour DMaV)⁴ et Diouf *et al.* (2023 ; pour YVY)⁵. Seules les caractéristiques PCR concernant le DTaV1 n'ont pas encore été publiées. La détection des badnavirus, décrite par Umber *et al.* (2020), n'a pas encore été réalisée.

Les résultats de ces analyses indiquent que 5 mois après leur plantation, les plants d'igname ne se sont pas recontaminés. En effet, les virus détectés sur les plants non assainis correspondent à ceux identifiés avant leur assainissement (Figure 15) :

- A47 : YaV1
- A49 : YMMV et DMaV
- A64 : YaV1
- A110 : YMMV, YaV1 et DMaV

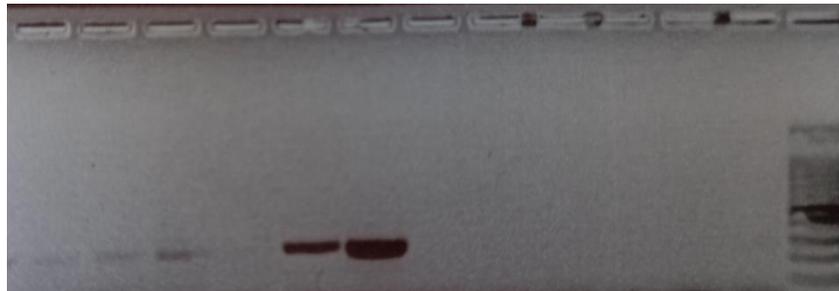


Figure 15 : Détection de YaV1 (yam asymptomatic virus 1 ; Ampelovirus) sur les hybrides d'igname, après cinq mois en parcelle. Les échantillons 1, 2 et 3 concernent les trois exemplaires de A110 non assaini (positifs), le 4 l'exemplaire unique de A49 non assaini (négatif), les 5 et 6 les deux exemplaires de A64 non assaini (positifs), les 7, 8 et 9 les trois exemplaires de A47 assainis (négatifs) et les 10, 11 et 12 les témoins sans ADNc (négatifs).

² Marais A., Umber M., Filloux D., Gomez R.-M., Faure C., Pavis C., Julian C., Roumagnac P., Acina-Mambole I., Bonheur L., Theil S., Contreras S., Candresse T., Teycheney P.-Y. (2020) Yam asymptomatic virus 1, a novel virus infecting yams (*Dioscorea* spp.) with significant prevalence in a germplasm collection. *Arch. Virol.* **165**: 2653-2657. <https://doi.org/10.1007/s00705-020-04787-0>

³ Diouf M. B., Gaspard O., Marais A., Filloux D., Gomez R.-M., Faure C., Roumagnac P., Candresse T., Theil S., Contreras S., Teycheney P.-Y., Umber M. (2022) Molecular characterization of Cordyline virus 1 isolates infecting yam (*Dioscorea* spp). *Arch. Virol.* **167**(11): 2275-2280. <https://doi.org/10.1007/s00705-022-05535-2>

⁴ Umber M., Filloux D., Svanella-Dumas L., Bonheur L., Acina-Mambole I., Gomez R.-M., Faure C., Anzala F., Pavis C., Roumagnac P., Marais A., Theil S., Candresse T., Teycheney P.-Y. (2022) Host range and molecular variability of the sadwavirus *Dioscorea* mosaic associated virus. *Arch. Virol.* **167**(3): 917-922. <https://doi.org/10.1007/s00705-022-05379-w>

⁵ Diouf M. B., Guyader S., Nopoly M.-M., Gaspard O., Filloux D., Candresse T., Marais A., Teycheney P.-Y., Umber M. (2023) Molecular diversity of yam virus Y and identification of banana mild mosaic virus isolates infecting yam (*Dioscorea* spp.). *Arch. Virol.* **168**(7): 180. <https://doi.org/10.1007/s00705-023-05809-3>



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

De plus, les exemplaires d'un même hybride contiennent les mêmes virus, et aucun virus n'a été détecté sur les 3 exemplaires assainis de l'hybride A47.

Les hybrides seront récoltés en début d'année 2025, nous n'avons donc pas encore effectué l'évaluation de leur rendement. De plus, l'impact des virus sur ces hybrides va être difficile à estimer puisque seuls les plants assainis de l'hybride A47 ont survécu après la plantation.

Action 3.2 Evaluation de porte-greffes et variétés d'agrumes innovantes en milieu producteur

Responsables de l'action : Saturnin Bruyère/ Jacques Louisor

Partenaires : CIRAD, ASSOFWI, IT2

Taux de réalisation : 100%

Description et principaux résultats obtenus :

Dans le cadre du projet VEDET (2020-2022), différents porte-greffes diploïdes (2x) et tétraploïdes (4x), greffés avec différentes variétés présélectionnées pour leurs meilleures propriétés d'adaptation au HLB, ont été plantés chez trois agriculteurs en Guadeloupe afin de les évaluer puis de généraliser leur utilisation au sein de la filière.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Dans le cadre du projet RéVAI, trois porte-greffes (Citrumelo 4x, Poncirus + Cléopâtre 4x et Volkameriana 2x) ainsi que quatre variétés, dont trois variétés innovantes développées par le CIRAD dans le cadre de projets précédents tels que FEDER CAVALBIO, font actuellement l'objet d'une évaluation en conditions réelles d'exploitation chez des agriculteurs en Guadeloupe. Cette évaluation est menée dans trois environnements agroclimatiques distincts : Pointe des Châteaux (Saint-François), Vieux-Habitants et Marie-Galante.

Au cours du projet RéVAI, deux campagnes de mesures des traits agro-morphologiques de ces combinaisons porte-greffe/variétés ont été réalisées : la première a eu lieu en décembre 2023 et la seconde en avril 2024. Ces mesures ont permis de poser les bases d'une évaluation initiale des performances agronomiques et adaptatives des combinaisons étudiées. (Figure 16).

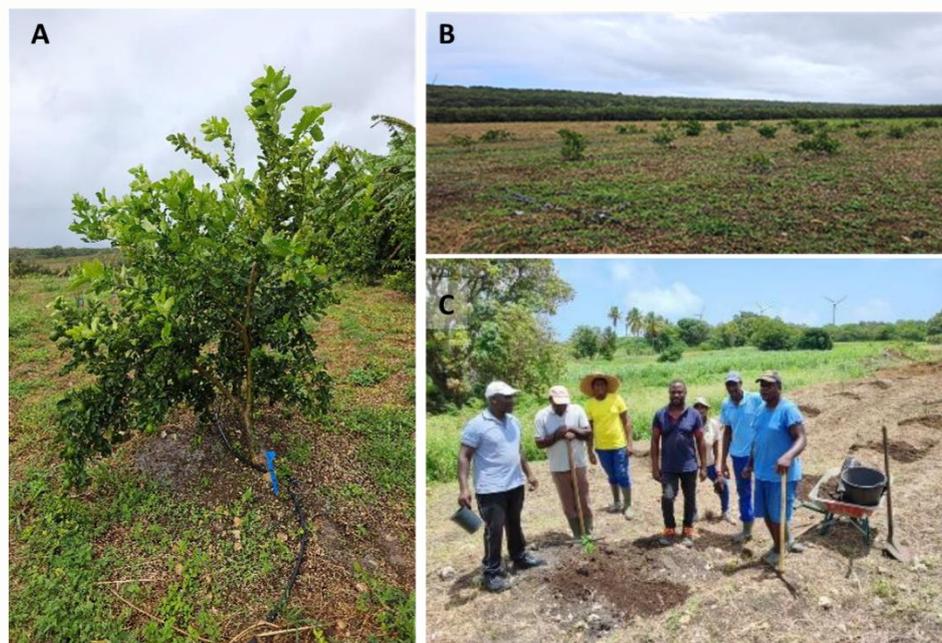


Figure 16 : Variétés d'agrumes en évaluation A. Une combinaison de porte-greffe 4x/limetier Tahiti dans une parcelle à Pointe des Châteaux B. Visite de la parcelle à Pointe des Châteaux C. Groupe des agriculteurs à Marie Galante participant du projet

Effet de l'utilisation des différents porte-greffes

L'évaluation des porte-greffes tétraploïdes Citrumelo (C4X) et Poncirus-Cléopâtre (PC4X) a porté sur leur effet sur le développement des limes Tahiti (LT) et Remontante CIRAD (LR), du pomelo Sweety et de la mandarine hybride CIRAD, dans trois environnements contrastés (Vieux Habitant, Saint-François et Marie-Galante), deux ans après leur plantation. Cette analyse

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

visé à vérifier leur tolérance potentielle au HLB et à comparer leurs performances agronomiques à celles du porte-greffe témoin Volkameriana diploïde (V2X).

Premièrement, le développement des limes LT et LR est étudié. Les performances des limes LT et LR sont représentées en Figure 17, qui montre la distribution des diamètres de greffon selon les porte-greffes et les environnements. Les données révèlent que le porte-greffe V2X est globalement plus tolérant au stress hydrique, notamment à Vieux-Habitants, où les arbres sur C4X et PC4X ont présenté une croissance réduite, en raison de systèmes racinaires moins développés. À Saint-François, la lime Tahiti a mieux poussé sur V2X, tandis que la lime Remontante a montré de bons résultats sur C4X, mais une mortalité élevée a été constatée sur certaines parcelles exposées.

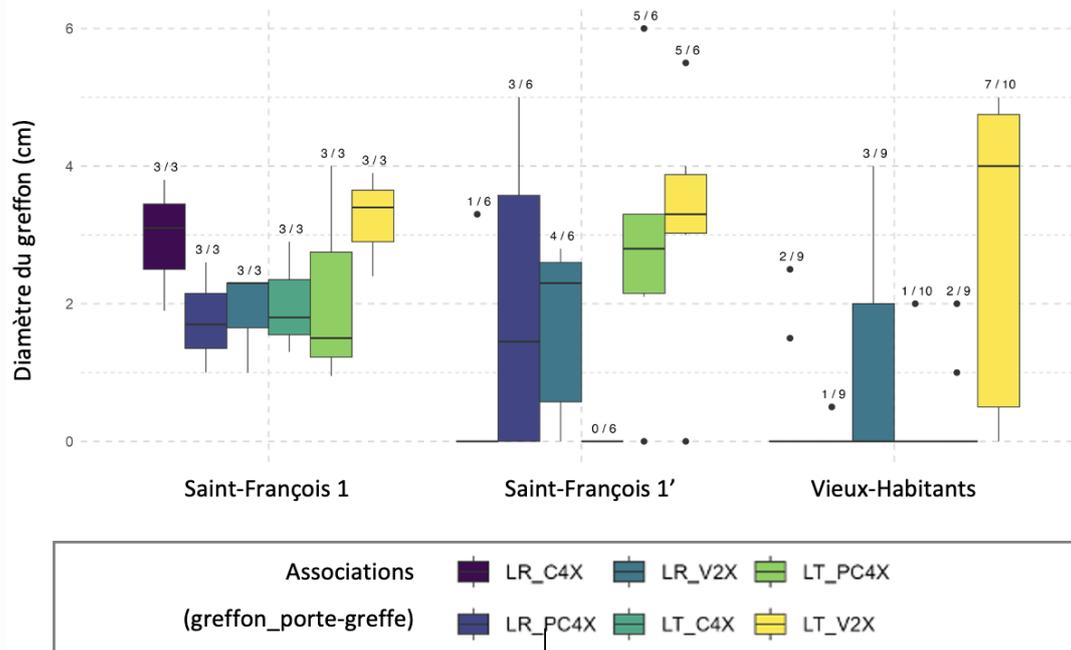


Figure 17 : Distribution par environnement, du diamètre des limes Tahiti (LT) et Remontante (LR) (greffons) sur deux porte-greffes polyploïdes d'intérêt : Citrumelo tétraploïde (C4X) et Poncirus Cléopâtre tétraploïde (PC4X) et sur un porte-greffe diploïde témoin : Volkameriana diploïde (V2X). Légende : indice = nombre d'arbre vivant / nombre de répétitions total par modalité. Le diamètre de greffon des arbres mort sont à 0 cm (Nigoul, 2024)

Le développement de la mandarine hybride associée aux porte-greffes polyploïdes est illustré en Figure 18. Les résultats montrent un taux de mortalité élevé, compris entre 50 % et 100 %,

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

notamment à Vieux-Habitants et sur la parcelle Saint-François 1'. Cette observation peut s'expliquer par la sensibilité accrue de la mandarine au HLB. Toutefois, sur la parcelle Saint-François 1, les porte-greffes polyploïdes affichent des performances encourageantes, avec des diamètres de greffon équivalents ou supérieurs à ceux du témoin diploïde.

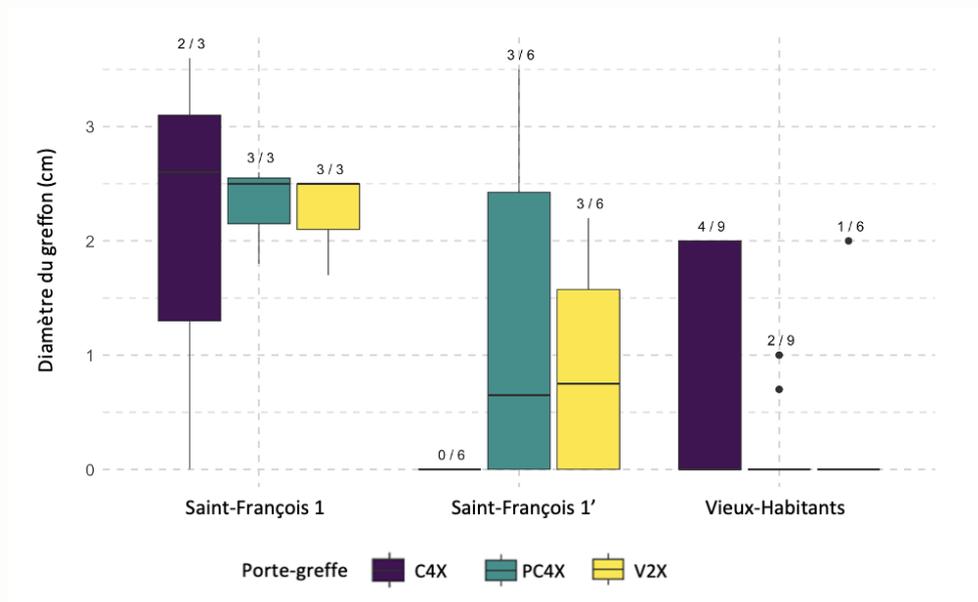


Figure 18 : Distribution par environnement, du diamètre de la mandarine hybride (greffon) sur deux porte-greffes polyploïdes d'intérêt : Citrumelo tétraploïde (C4X) et Poncirus Cléopâtre tétraploïde (PC4X) et un porte-greffe diploïde témoin : Volkameriana diploïde (V2X). Légende : indice = nombre d'arbre vivant / nombre de répétitions total par modalité. Les valeurs des arbres mort sont de 0 cm (Nigoul, 2024).

La croissance du pomelo Sweety sur les porte-greffes est présentée en Figure 19. À Saint-François, des différences significatives ont été observées entre deux parcelles, l'une bénéficiant d'une haie coupe-vent qui a favorisé la croissance des arbres. Les porte-greffes tétraploïdes ont

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

montré des résultats modérés, avec PC4X se rapprochant du témoin V2X en termes de diamètre de greffon. En revanche, C4X a présenté des performances nettement inférieures.

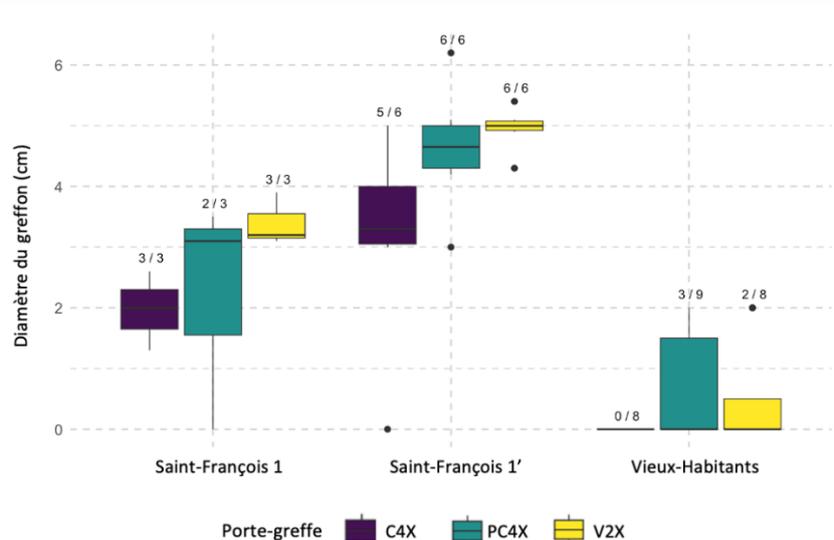


Figure 19 : Distribution par environnement, du diamètre du pomelo Sweety sur deux porte-greffes polyploïdes d'intérêt : Citrumelo tétraploïde (C4X) et Poncirus Cléopâtre tétraploïde (PC4X) et un porte-greffe diploïde témoin : Volkameriana diploïde (V2X). Légende : indice = nombre d'arbre vivant / nombre de répétitions total par modalité. Les valeurs des arbres mort sont de 0 cm, (Nigoul, 2024)

En conclusion, cette étude a permis d'évaluer, deux ans après leur plantation, l'effet de deux porte-greffes polyploïdes sur le développement de la lime Remontante CIRAD, de la lime Tahiti, du pomelo Sweety et de la mandarine hybride. Les résultats montrent que les limes se développent mieux sur le porte-greffe témoin Volkameriana diploïde (V2X), tandis que le pomelo Sweety affiche de bonnes performances sur le porte-greffe Poncirus-Cléopâtre tétraploïde (PC4X). Par ailleurs, la mandarine hybride semble mieux se développer sur les porte-greffes polyploïdes, bien qu'elle reste une variété particulièrement sensible au HLB.

Les données actuelles, après seulement deux ans, ne permettent ni de valider ni d'infirmer que les porte-greffes évalués dans ce projet présentent une tolérance accrue à la maladie du HLB. Le HLB étant une maladie qui provoque un dépérissement progressif des arbres après infection, un suivi à long terme sur 10 à 12 ans, durée de vie moyenne des vergers, sera nécessaire pour

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

évaluer pleinement l'impact des porte-greffes polyploïdes et confirmer leur éventuelle tolérance au HLB.

Analyse du développement de la lime Remontante

Le développement de la lime Remontante (LR), une variété innovante créée par le CIRAD, a été comparé à celui de la lime Tahiti (LT), variété témoin, toutes deux greffées sur le porte-greffe Volkameriana diploïde (V2X). Les performances ont été évaluées dans des environnements variés, caractérisés par des contextes pédoclimatiques et des pratiques culturales distinctes. Les résultats sont présentés en Figure 20, où les diamètres de greffons sont illustrés sous forme de box-plots.

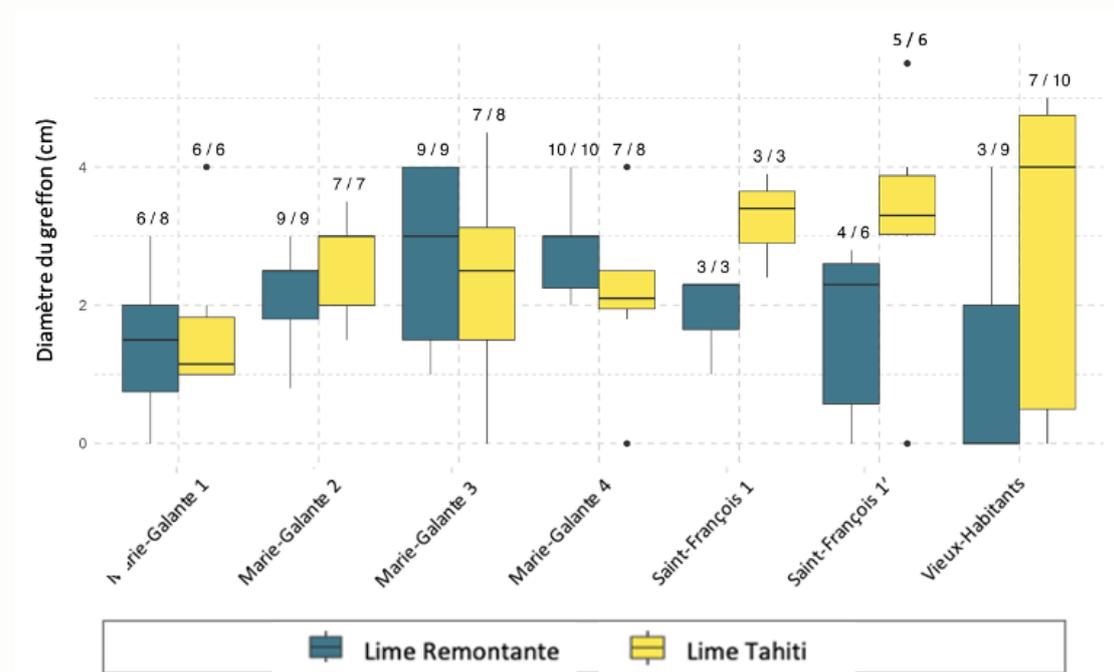


Figure 20: Distribution par environnement, du diamètre de la lime Remontante (greffon d'intérêt) en comparaison avec la lime Tahiti (greffon témoin), toutes deux greffées sur Volkameriana diploïde (porte-greffe témoin). Les plants de Marie-Galante ont entre 3 et 4 mois de moins que les autres. Légende : indice = nombre d'arbre vivant / nombre de répétitions total par modalité. Le diamètre de greffon des arbres mort sont à 0 cm (Nigoul, 2024)

À Vieux-Habitants, la lime Remontante a montré une sensibilité accrue au stress hydrique, avec une mortalité de 67 % contre 30 % pour la lime Tahiti. À Marie-Galante 1, les deux limes ont



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

présenté une faible croissance, probablement en raison de sols trop humides ou d'une gestion inadaptée, comme le suggèrent les observations des agriculteurs. À Saint-François, bien que les parcelles soient irriguées, les résultats montrent également une meilleure performance de la lime Tahiti, la mortalité étant particulièrement élevée sur la parcelle "1", exposée au vent.

En revanche, sur les parcelles 2, 3 et 4 de Marie-Galante, la lime Remontante a présenté des diamètres de greffons équivalents ou supérieurs à ceux de la lime Tahiti, bien que les arbres aient été plantés trois à quatre mois plus tard. Les différences de développement entre Marie-Galante et Saint-François pourraient s'expliquer par des contextes pédologiques distincts (sols argileux à Marie-Galante, sols calcaires et sujets aux remontées salines à Saint-François), des dates de plantation (saison des pluies contre saison sèche) ou des pratiques de fertilisation (organique à Marie-Galante, minérale à Saint-François).

En conclusion, deux ans après la plantation, la lime Remontante CIRAD montre des résultats prometteurs, notamment sur les parcelles 2, 3 et 4 de Marie-Galante. Cependant, des analyses pédologiques complémentaires sont nécessaires pour affiner l'évaluation de son potentiel agronomique. Enfin, bien que le diamètre du greffon soit un indicateur utile du développement des arbres, il ne reflète pas directement leur productivité, comme le montre le cas de la parcelle 2, qui a offert le meilleur rendement avec 15 kg en deux ans. À ce stade, il reste difficile d'affirmer si la lime Remontante surpasse la lime Tahiti témoin.

Évaluation de l'état général et impact de l'infection par le HLB sur les arbres du verger

Parallèlement aux mesures agro-morphologiques, une évaluation visuelle de l'état général des arbres a été réalisée sur chaque parcelle. La Figure 21 illustre les notes attribuées au pomelo Sweety selon le porte-greffe et l'environnement. Les arbres ont été notés de 1 à 3 en fonction de l'étendue des symptômes visibles de maladies ou carences :

- 1 (rouge) : plus de 50 % de la surface foliaire affectée ;
- 2 (jaune) : moins de 50 % affectée ;
- 3 (vert) : arbre bien développé avec peu ou pas de symptômes.

Les arbres morts sont représentés en gris.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

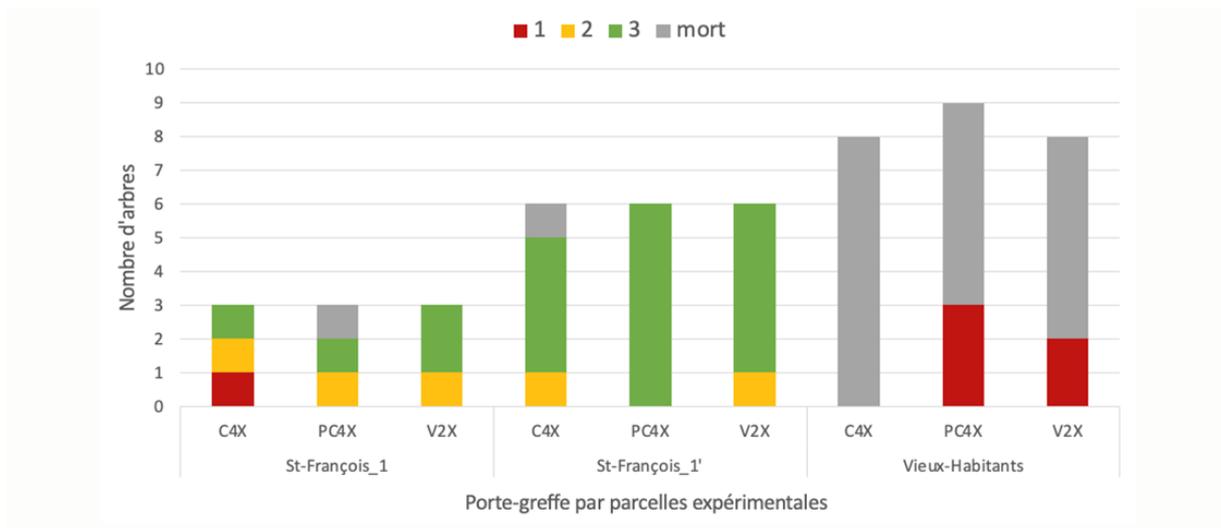


Figure 21: Répartition des notes d'état général des pomelos Sweetie greffés sur deux porte-greffes tétraploïdes (*Citrumelo 4X* et *Poncirus-Cléopâtre 4X*) et un témoin diploïde (*Volkameriana 2X*), par environnement.

Les résultats montrent une forte mortalité et un développement médiocre des arbres à Vieux-Habitants, tandis que les parcelles Saint-François 1 et 1' présentent de meilleurs résultats, avec un avantage pour la parcelle 1' grâce à un plus grand nombre de répétitions. Cependant, les différences entre les porte-greffes ne sont pas statistiquement significatives, rendant leur comparaison difficile.

Les arbres avec les diamètres de greffon les plus élevés sont ceux qui ont le mieux poussé, une corrélation également observée pour les notes d'état général des limes Tahiti, Remontante et de la mandarine hybride. Cette évaluation visuelle est particulièrement utile pour le pomelo et la mandarine, qui n'ont pas de témoins ou de mesures disponibles avant l'apparition du HLB. Elle permet de déterminer si les arbres se développent bien, même si un diamètre de greffon élevé n'indique pas nécessairement un "bon" développement.

Les notes d'état général et les diamètres de greffon semblent donc corrélés, suggérant que la notation visuelle pourrait remplacer les mesures de diamètre, car elle est plus rapide. Toutefois, cette hypothèse nécessite une validation par des répétitions ultérieures du protocole.

En complément, un test moléculaire réalisé sur les parcelles de Saint-François a révélé que 95 % des arbres (103 arbres) sont contaminés par la bactérie *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLAs), responsable du HLB. Les 5 % d'arbres restants, bien que non détectés positifs, montrent des symptômes faibles de la maladie. Ces résultats suggèrent qu'il s'agit probablement de faux



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

négatifs, les arbres n'ayant pas encore atteint le seuil minimal de concentration bactérienne requis pour être détectés. Cette hypothèse repose sur l'observation de symptômes légers chez ces arbres.

Ainsi, à ce stade, on peut raisonnablement considérer que l'ensemble des vergers testés dans le cadre du projet RéVAI sont contaminés par le HLB. Cela souligne l'importance de poursuivre le suivi des parcelles sur une période prolongée pour mieux comprendre les dynamiques d'infection. Un suivi à long terme permettra notamment d'identifier si certaines associations porte-greffe/variétés, considérées comme plus performantes au fil du temps, présentent une charge bactérienne réduite et des symptômes moins visibles. Ces observations pourraient être cruciales pour évaluer la résilience des combinaisons testées face à la maladie et guider les futures stratégies agronomiques.

Action 3.3. Développement du réseau d'évaluation participative de variétés de bananes dessert chez les producteurs.

Responsables de l'action : Jacques Louisor / Fred Salmon

Partenaires : CIRAD, ASSOFWI, IT2

Taux de réalisation : 100%

Description et principaux résultats obtenus :

Tâche 3.3.1 Organisation d'un atelier de sélection et co-construction du réseau d'évaluation

Le projet vise à permettre aux producteurs et aux consommateurs guadeloupéens d'accéder aux innovations produites par le CIRAD. Ainsi, pour la création du réseau, l'effort de recrutement s'est concentré sur des producteurs écoulant leur production sur le marché guadeloupéen (figure 22). Certains producteurs du marché export étaient intéressés pour tester les variétés mais dans l'optique de tester dans un premier temps sur le marché local. Les événements BIK AGR'INNOV 2022 et 2023 ont permis d'approcher de nouveaux intéressés par l'essai. L'objectif était d'avoir un échantillon représentatif de la diversité de pratiques culturelles et des environnements. Le dispositif d'évaluation participatif a permis de toucher une diversité de structures accueillant l'essai. Parmi les 28 participants, trois sont des chantiers d'insertion

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

(Association Saint Jean Bosco, Verte Vallée, Association Drain'ailes). Une parcelle a été plantée au Lycée agricole Alexandre Buffon (Tableau 4)

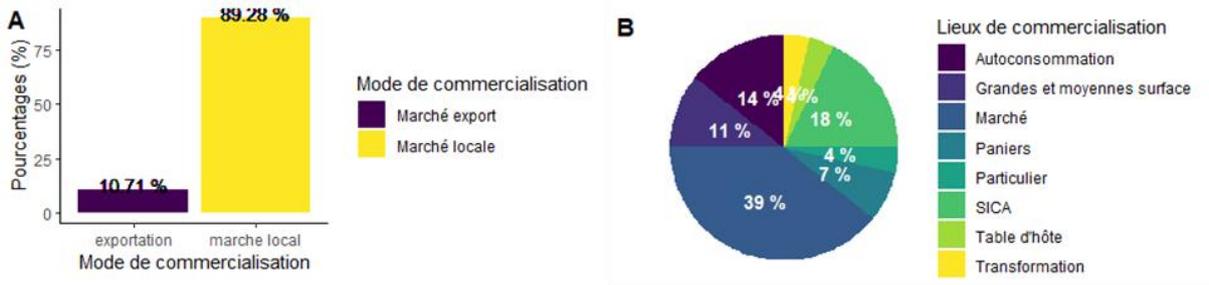


Figure 22 : Typologie des producteurs du réseau TRICOT banane dessert A. Pourcentage représentant le type de marché dans lequel les participants vendent leur production B. Pourcentage représentant la destination de la production des participants sur le marché.

Nom	Prénom	Commune	Zone agro-écologique	Altitude	Production	culture principale
Lycée agricole Alexandre Buffon		Baie-Malhaut	Côte au-vent littoral Nord	38	AB certifiée	maraichage
Colbert	Curier	Baillif	Côte sous le vent Sud	206	Raisonnée	maraichage
Crane	Etienne	Baillif	Côte sous le vent Sud	321	Agroforet	café
Marin	Jairo	Capesterre belle eau	Côte au-Vent Sud	173	Conventionnelle	banane
Rabin	Michel	Capesterre Belle Eau	Côte au-Vent Sud	46	Raisonnée	maraichage
Vouteau	Ismaël	Capesterre Belle Eau	Côte au-Vent Sud	51	Raisonnée	maraichage
Association Saint Jean Bosco		Gourbeyre	Monts Caraïbes	177	AB certifiée	maraichage
Hatchi	Nita	Gourbeyre	La Soufrière sous-le-vent	314	Jardin creole	horticulture
Longueteau	Amandine	Gourbeyre	La Soufrière sous-le-vent	498	Conventionnelle	banane
Lubeth	Niva	Le Moule	La face Atlantique des Plateaux	35	Jardin creole	fruitier
Synésius	Tim	Le Moule	La face Atlantique des Plateaux	29	Raisonnée	maraichage
Luce	Céline	Morne à l'eau	Les Grands-Fonds-Humides	22	Jardin creole	canne
Royan	Steeve	Petit-Bourg	Côte au-vent littoral Nord	35	Conventionnelle	banane
Calamet	Sonia	Sainte Rose	Côte sous le vent Sud	36	Jardin creole	maraichage
Demmin	Sandra	Sainte Rose	Côte au-vent littoral Nord	16	Jardin creole	-
Association Drain'ailes		Sainte Rose	Côte au-vent littoral Nord	67	AB certifiée	vanille
Losange	Elin	Sainte Rose	Côte au-vent littoral Nord	66	Raisonnée	maraichage
Morose	Gerard	Sainte Rose	Côte au-vent littoral Nord	28	AB certifiée	maraichage
Serva	Phillipe	Sainte Rose	Côte au Vent Nord	85	AB certifiée	maraichage
Babel	Harry	Trois rivières	Côte au-Vent Sud	243	Agroforet	café
Hatchi	Claude	Trois rivières	Côte au-Vent Sud	583	Conventionnelle	banane
Sainte Luce	Simon	Trois rivières	Côte au-Vent Sud	243	Jardin creole	banane
Citadin	Patrick	Trois-Rivières	Côte au-Vent Sud	250	Jardin creole	maraichage
André	Jean marie	Vieux-habitants	Côte sous le vent Sud	546	Jardin creole	fruitier
Association Verte Vallée		Vieux-habitants	Côte sous le vent Sud	58	Raisonnée	maraichage
Berry	André	Vieux-habitants	Côte sous le vent Sud	20	Jardin creole	-
Calixte	Lisa	Vieux-habitants	Côte au-vent littoral Nord	95	Jardin creole	elevage
Fifi	Maryse	Vieux-habitants	Côte sous le vent Sud	30	Jardin creole	maraichage

Tableau 4: Liste et localisation des différents participants au Réseau Tricot banane dessert

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Tâche 3.3.2 Choix et multiplication du matériel végétal sain des variétés à transférer

Le matériel végétal est issu de vitroplants certifiés sains et multipliés par l'entreprise Vitropic®. Après réception des vitroplants le 15 juin 2023, les plants ont été acclimatés en serre de quarantaine au CIRAD sur la station de Neufchâteau (Figure 23) jusqu'à leur distribution aux participants. L'acclimatation comporte 2 phases : la phase de sevrage de 8 semaines qui consiste à individualiser les vitroplants provenant des barquettes (Figure 23A) pour les placer dans des plaques de semis, puis la phase de grossissement (figure 23B) qui consiste à transférer les plants dans des pots de 1 litre afin qu'ils s'endurcissent avant la plantation. Aucune perte n'a eu lieu entre la réception et le grossissement (Tableau 5)



Figure 23: Multiplication du matériel sain des variétés de bananiers à transférer A. Réception des vitroplants avant leur acclimatation en serre. B. Phase de grossissement des vitroplants après repotage (juillet 2023)

A l'issue de la phase de grossissement, un contrôle phytosanitaire a été réalisé par prélèvement d'échantillons de feuilles par la DAAF puis ces échantillons ont été analysés par le Laboratoire Territorial d'Analyses de Martinique. Les résultats confirmant l'absence de tout virus ont conduit à la levée de quarantaine et déclenché l'autorisation de sorties des vitroplants et donc le lancement de la campagne de plantations chez les participants de l'essai. L'absence de mortalité de la réception à la fin du grossissement nous a permis de conserver des plants après

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

la distribution des 168 plants par variété (Tableau 4). Ainsi, deux mois après la plantation, des recourages ont eu lieu pour les participants dont les plants étaient morts.

Variétés	Vitroplants reçus	Vitroplants sevrés	Vitroplants distribués chez les producteurs
966	275	311	168
965	250	324	168
964	275	309	168
938	220	324	168

Tableau 5: Récapitulatif de la quantité de vitroplants

Tâche 3.3.3 Suivi et caractérisation agro-morphologique au champ et en post-récolte des variétés de bananes dessert en cours de transfert.

Caractérisation agro-morphologiques au champ

Au cours de l'essai, des phases d'évaluations agromorphologiques ont été réalisées à différents stades de vie du bananier (stade juvénile, floraison, récolte). Des données sur les itinéraires techniques ont également été récoltées. Des enregistreurs de température et d'humidité (TinyTags) ont été installés chez 13 participants afin d'obtenir des données climatiques sur différents sites contrastés (figure 24).

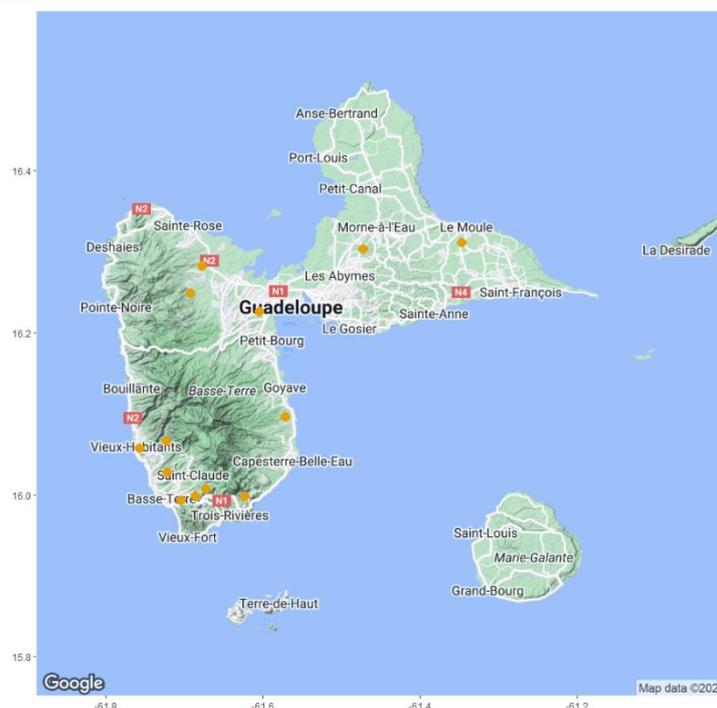


Figure 24 : Carte des TinyTag installés dans le réseau de producteurs



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Un suivi hebdomadaire pour le stade floraison et le stade récolte a été mis en place jusqu'en septembre 2024 chez les producteurs. Les données récoltées pour le stade floraison ont été utilisées pour étudier l'interaction entre le génotype et l'environnement en utilisant un modèle bayésien de régression Finlay-Wilkinson. Ce modèle est adapté à l'étude de l'interaction génotype X environnement dans des réseaux très déséquilibrés. Il nous a permis de calculer la stabilité et la performance des variétés pour les différents caractères mesurés (Figure 25). La stabilité correspond à la régularité de l'expression d'un caractère dans plusieurs environnements. Plus l'index de stabilité est bas, plus une variété est stable, et inversement, plus l'index est élevé, moins la variété est stable. Les variétés CIRAD 964, CIRAD 965 et CIRAD 966, sont de petits bananiers et sont stables pour ce caractère. A contrario, la Cavendish et la CIRAD 938 sont de grands bananiers et ne sont pas stables pour ce caractère (Figure 25A). La variété CIRAD 966 est la variété la moins robuste et la plus stable pour ce caractère (Figure 25B). Les variétés CIRAD 964, 965 et 938, semble avoir un compromis entre la robustesse et la stabilité. Enfin la Cavendish est la variété la plus robuste mais est instable pour ce caractère. La variété CIRAD 965 dispose en moyenne du plus petit intervalle plantation-floraison et est stable pour ce caractère dans les différents environnements. En revanche, la Cavendish montre des résultats opposés avec un intervalle plantation floraison élevé et instable selon les environnements (Figure 25C). Pour le nombre de mains à la floraison (Figure 2D), la Cavendish est plus instable pour ce caractère que les variétés du CIRAD. Les variétés CIRAD 964 et CIRAD 966 proposent un compromis entre le nombre de mains et la stabilité. Les données agromorphologiques de floraison ont permis de construire des fiches variétales synthétisées pour les agriculteurs (**Annexe 22_Fiches varietales_Banane dessert**).

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

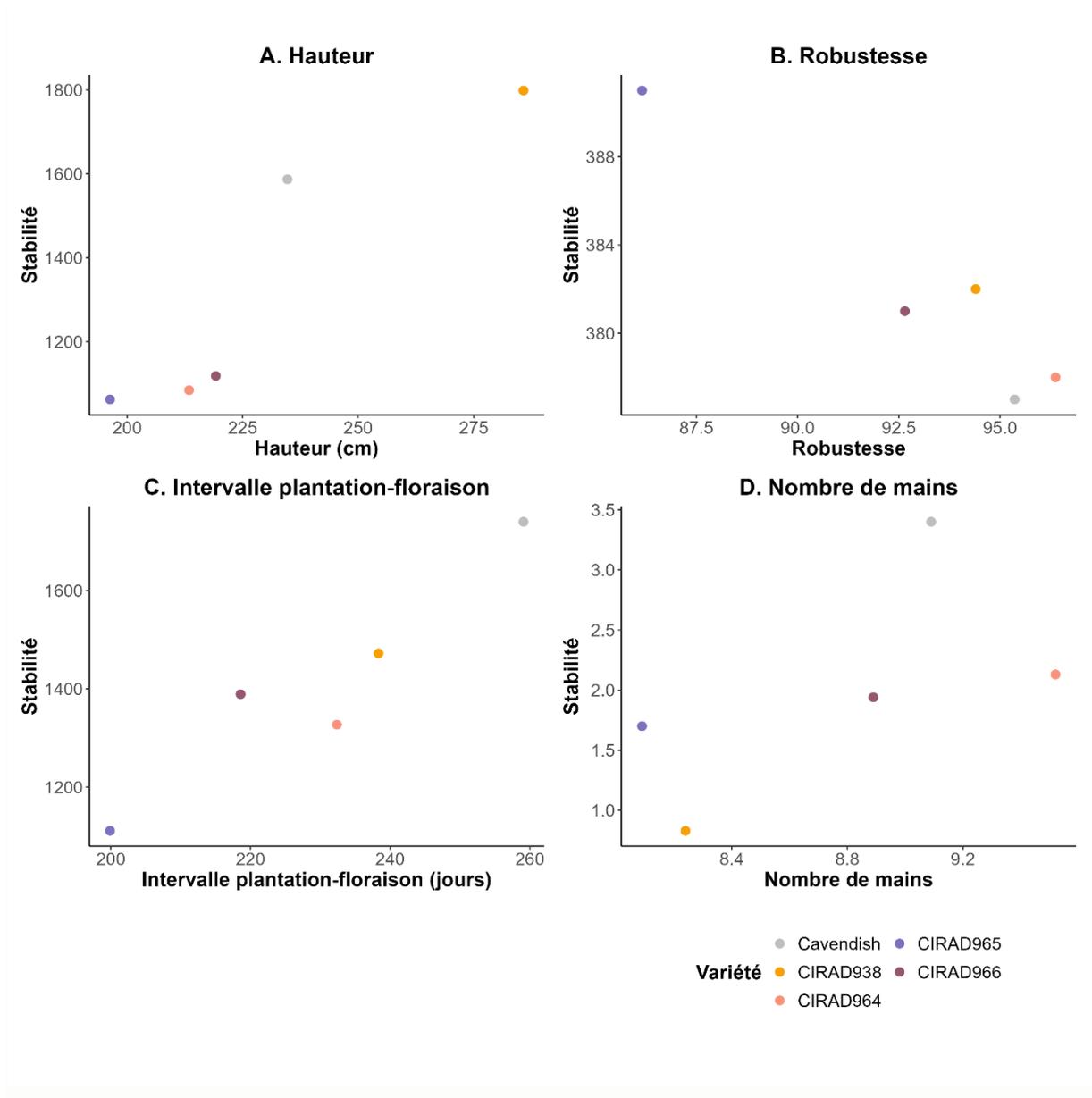


Figure 15: Performance des variétés de banane dessert en fonction de leur stabilité pour A. la hauteur B. la robustesse C. l'intervalle plantation-floraison D. le nombre de mains.

Pour évaluer les variétés en termes de préférences des producteurs et des consommateurs ainsi que de performances (rendement et résistance à la cercosporiose), un indice de sélection a été calculé (Figure 26). Cet indice a été déterminé en normalisant les différentes composantes (intervalle plantation-floraison, nombre de mains, évaluation de la cercosporiose par les producteurs, préférence des consommateurs et des producteurs à la floraison) à l'aide d'un Z-

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

score, puis en les additionnant. L'index est matérialisé par un cercle sur la figure 26. La variété CIRAD 965 présente le meilleur indice de sélection, principalement en raison de son faible intervalle plantation-floraison, de sa faible sensibilité à la cercosporiose et de la préférence des consommateurs pour cette variété par rapport aux autres.

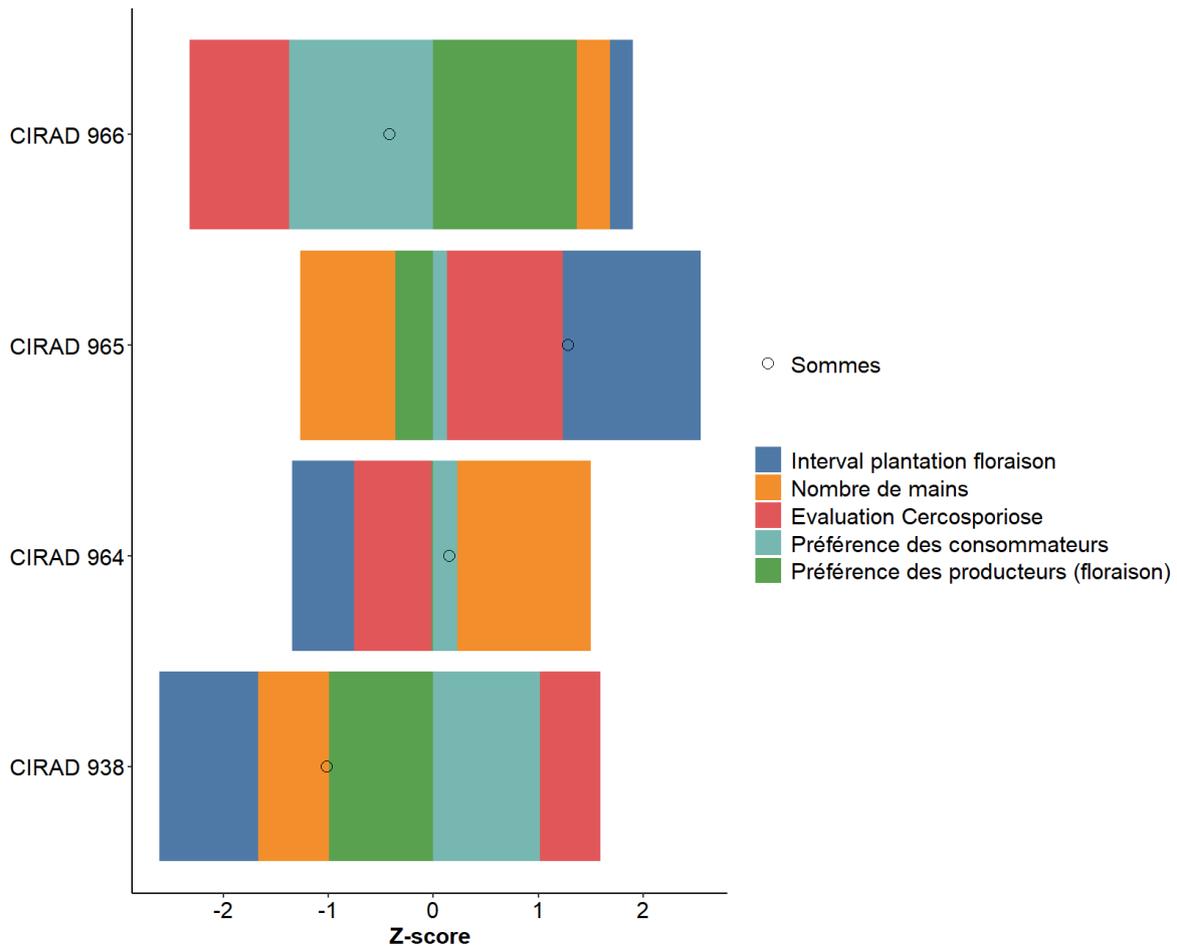


Figure 26: Index de sélection des 4 variétés CIRAD. Les sommes des Z-scores matérialisées par un cercle forment l'index de sélection.

La régression de Finlay-Wilkinson n'a pas pu être appliquée au jeu de données obtenu à la récolte, ce jeu de données étant trop incomplet. Les Figures 27 et 28 présentées sont issues des données brutes. Une parcelle a été plantée sur la station de Neufchâteau dans le même temps que les parcelles chez les participants. Cette parcelle nous a permis de comparer les données obtenues hors station et en station.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

La figure 27 montre que les poids de régimes pour l'ensemble des variétés sont en moyenne plus faible en dehors de la station que sur la station de Neufchâteau au CIRAD. Cependant on observe une tendance similaire du comportement des variétés en station et hors station. La variété CIRAD 938 a le poids de régime moyen le plus important, alors que la variété CIRAD 964 a le poids de régime moyen le plus faible.

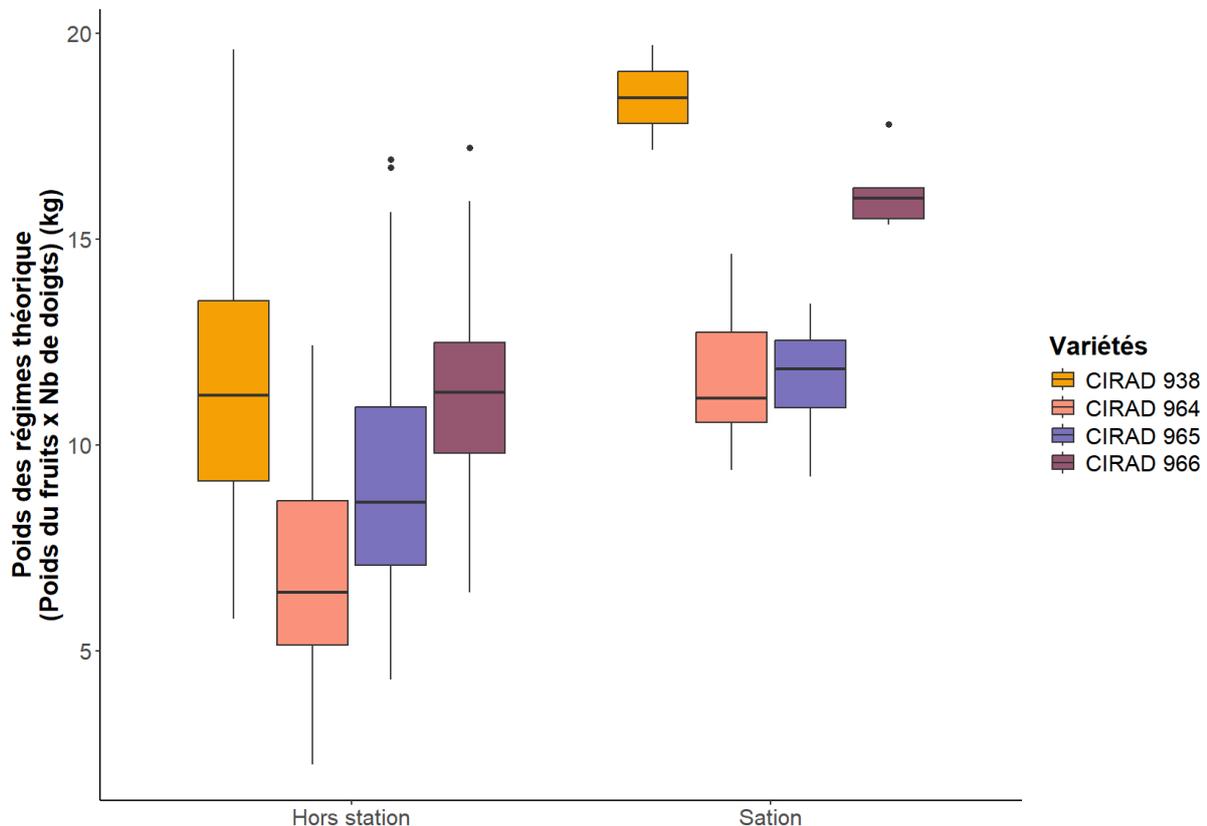


Figure 27 : Poids du régime estimée (poids du fruits x le nombre de doigts) à la récolte par variété en station et hors station.

La figure 28 représente le nombre de feuilles à la récolte pour chaque variété. Le nombre de feuilles peut être utilisé comme un indicateur de sensibilité à la Cercosporiose noire. En moyenne, les variétés CIRAD 938, 964 et 966 ont plus de feuilles à la récolte que la Cavendish. La CIRAD 965 a un nombre de feuilles moyen inférieur à la Cavendish.

Il est important de noter que le dispositif mis en place ne compte que 3 Cavendish par environnements contre 8 individus par variétés et par environnements.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

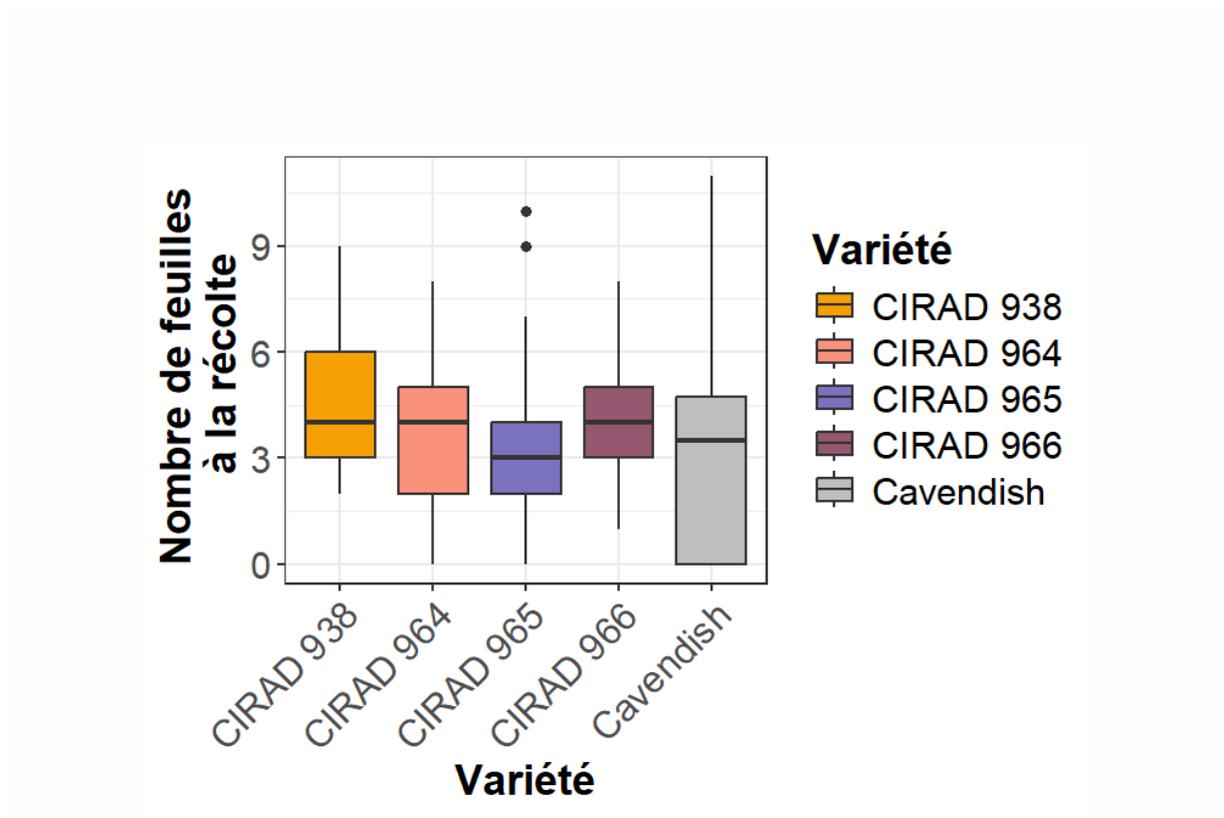


Figure 28 : Nombre de feuilles à la récolte par variété.

Evaluation qualité fonctionnelle en filière des variétés 964, 965 et 966

Parallèlement à la mise en place et au suivi des parcelles sur réseau TRICOT, des essais sur la qualité commerciale des variétés CIRAD 964, 965, et 966 ont été réalisés dans le circuit export de la filière guadeloupéenne à partir de fruits issus de la parcelle du domaine Dumanoir à Capesterre-Belle-Eau L'objectif était d'évaluer en condition filière le comportement de ces nouvelles variétés. Pour cela, la qualité des fruits vert et jaunes ainsi que les désordres physiologiques ont été évalués.

Au total, 4 envois ont été réalisés à destination de Dunkerque (UGPBAN) où ils ont été mûris. Pour chaque envoi, le CIRAD a également conduit un essai en simulation filière. Les informations collectées au cours de ce premier et deuxième cycle d'envois montrent que les hybrides présentent un bon comportement en post-récolte. Cependant, certains défauts ont été relevés, mais des pistes d'amélioration sont envisageables. On retrouve parmi les principaux défauts de qualité visuel le latex sec, le grattage au champ et les traces de manipulation / frottement. Les observations de meurtrissures et de brunissement mettent en évidence la faible



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

sensibilité de ces variétés à ces désordres dans les essais au CIRAD. Le bilan concernant la sensibilité au dégrain est en revanche plus mitigé avec un fort dégrain de la variété 965.

Néanmoins, certains de ces défauts peuvent être diminués par une amélioration de l'itinéraire technique :

- Pour le latex sec, le temps de trempage et de séchage pourrait être revu à la hausse. Ainsi, le latex aurait le temps de s'écouler et ne tacherait pas les fruits après la mise en carton.
- Concernant les traces de manipulation / frottement, le nombre important de bouquets dans les cartons pourrait être la raison de ce défaut, d'autant plus que les variétés sont peu sensibles aux meurtrissures et brunissement. Afin de réduire ces traces, il pourrait être intéressant de réfléchir à d'autres emballages plus petits et donc plus adaptés à la taille des hybrides.

Concernant les notes du score qualité faites à Rungis, la grille de notation pourrait être revue et adaptée aux caractéristiques des hybrides, principalement pour le grade et la taille qui n'ont pas pu être notés cette fois-ci car trop discriminant.

(ANNEXE 23_ CR Evaluation qualité fonctionnelle en filière des variétés 964, 965, 966)

Actions de transfert et de communication réalisées :

Les chantiers d'insertion DRAIN'AILES et Saint Jean de Bosco membres du réseau d'évaluation banane dessert ont été accueillis respectivement les 14 avril 2024 et le 28 Juin 2024 au CIRAD sur la station de Neufchâteau (Figure 29, Figure 30). L'objectif était de présenter le dispositif d'évaluation aux bénéficiaires et d'apporter des conseils techniques sur la culture de la banane. Ces deux journées ont permis aux bénéficiaires de découvrir les activités du CIRAD en Guadeloupe et ainsi de consolider le lien entre le CIRAD et ces

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

deux structures dans le cadre de potentiels projets futurs (**Annexe 24_Feuilles emargement_Drain'ailes_Bosco**)



Figure 29: Présentation du laboratoire de biologie moléculaire aux bénéficiaires du chantier d'insertion DRAIN'ailes par Gersende Pressat (CIRAD)



Figure 30: Présentation des techniques d'oieillonage aux bénéficiaires du chantier d'insertion Saint Jean de Bosco par Frédéric Lambert (CIRAD)



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Action 3.4 Banane plantain et autres bananes à cuire

Responsables de l'action : Jean-Claude Efile/Jacques Louisor

Partenaires : CIRAD, ASSOFWI, IT2

Taux de réalisation : 100 %

Description et principaux résultats obtenus :

Tâche.3.4.1 Evaluation par les planteurs de 4 variétés de plantain issues de la collection de bananiers du CRB/Plantes Tropicales Antilles.

Les variétés de plantain Red Ebanga, 3 Vert, M.Bouroukou n°1 et Dominico Harton Enano ont été sélectionnées en station expérimentale dans le cadre du projet IntensEcoPlantain (clôturé en 2020) pour leurs performances agronomiques, leurs résistances partielles aux Cercoporioses et pour leurs caractéristiques en termes de qualité post-récolte des fruits. Elles ont ensuite été assainies et multipliées en vue d'une distribution à 5 planteurs pionniers dans le cadre du projet VEDET clôturé en 2022. Les 5 parcelles sont réparties sur l'ensemble du territoire Guadeloupéen et ont été suivies dans le projet RéVAI dans des systèmes agropédoclimatiques différents (agriculture biologique, conduite conventionnelle, conduite conventionnelle avec association culturale) (Figure 31)

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Sites:	Bananier 2 mois après plantation
<p><u>Site de Goyave :</u> Parcelle de diversification Conduite biologique. 200 VPs/variétés Dates de plantation 19/09/2022 et 11/10/2022</p>	
<p><u>Site de Baie-Mahault :</u> Parcelle de diversification Conduite biologique 100 VPs/variétés Date de plantation 02/09/2022</p>	
<p><u>Site de Ballif :</u> Verger composite Conduite conventionnelle 65 VPs/variétés Date de plantation 23/08/2022</p>	
<p><u>Site de Saint Claude :</u> Conduite conventionnelle avec association culturale 150 VPs/variétés Date de plantation 26/08/2022</p>	
<p><u>Site de Saint-François :</u> Conduite conventionnelle 35 VPs/variétés Date de plantation 13/09/2022</p>	

Figure 31 : Caractéristiques des 5 parcelles

Les 4 variétés de plantains ont été évaluées pour leurs performances agronomiques sur 1 cycle de production. L'aptitude de ces variétés à la transformation en banane pesée avec une appréciation par les consommateurs locaux a également été évaluée. La variété M'BOUROUKOU présente une meilleure tolérance partielle à la cercosporiose noire

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

contrairement à la variété French clair qui semble plus sensible. Cependant, la variété French Clair est celle qui présente les meilleurs rendements sur les différents sites d'évaluation (Tableau 6).

A

Evaluation du rendement à l'hectare - système en agriculture biologique (1^e cycle). Densité : 1945 pieds /hectare (IT2)

Variétés	Poids régime (kg)	Retour de cycle	C/R	Rendement brut T/ha	Rendement net T/ha
M.BOUROUKOU N°1	11	1,10	0,51	23	12
RED EBANGA	6	1,10	0,34	13	4
3 VERT	15	0,86	0,73	25	18
DOMINOCO HARTON	10	1,10	0,35	21	8
FRENCH CLAIR (Témoin) * A dire de producteur	16	1	0,70	31	22

B

Evaluation du rendement à l'hectare - système agroécologique (1^e cycle). Densité : 2361 pieds/ha (IT2)

Variétés	Poids régime (kg)	Retour de cycle	C/R	Rendement brut/ha	Rendement net T/ha
M.BOUROUKOU N°1	12	1,06	0,59	29	17
RED EBANGA	10	0,98	0,43	24	10
3 VERT	17	0,81	0,55	32	18
DOMINICO HARTON	11	0,93	0,39	23	9
FRENCH CLAIR (Témoin) * A dire de producteur	22	1,00	0,80	51	40,4

Tableau 6: Résultats agronomiques des variétés en A. agriculture biologique B. Système agroécologique

Au niveau sensorielle, la MBOUROUKOU est celle qui donne les meilleurs résultats gustatifs et une meilleure aptitude à la transformation pour la fabrication de la banane pesée, se classant même au-dessus de la variété French clair (Tableau 7).

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

CRITÈRES OBSERVÉS	VARIÉTÉ M.BOUROUKOU N°1	VARIÉTÉ DOMINICO HARTON ENANO	VARIÉTÉ 3 VERT	VARIÉTÉ RED EBANGA	FRENCH CLAIR
Texture	Texture moelleuse en pesée Mou à l'eau	Moins bien appréciée par sa texture Ferme à l'eau	Semble plus croustillante après cuisson. Plus dure en termes de texture	+/- ferme à l'eau	Bonne tenue en pesée Ferme à l'eau
Saveurs/goût	Goût parfumé et Bon gustativement Sucré mais acidité moyenne	Goût assez fade en banane pesée Sucré avec peu d'acidité à l'eau	Assez bien appréciée pour sa saveur.	Sucré avec peu d'acidité	Sucré
Arôme plantain	Moyen	Oui	Oui	Oui	Oui
Appréciation visuelle (taille, couleur...)	Couleur plus jaune Taille des doigts plus grosse que les autres variétés Bien appréciée visuellement	Petite taille	Beaux fruits longs	Fruits moyens	Taille moyenne à long
Potential	Présente des qualités certaines, Rendement brut avant/ après épluchage intéressant Se prête mieux à la préparation des bananes pesées Nombre et épaisseur des tronçons plus importants +/-potential en cuisson à l'eau	Nombre et épaisseur des tronçons limités Bon potentiel en cuisson à l'eau	Moins bien pour la confection des bananes pesées	+/-potential en cuisson à l'eau	Oui en cuisson à l'eau et en pesée

Tableau 7 : Résumé des caractéristiques organoleptiques et d'aptitude à la transformation des variétés

La poursuite des travaux nous permettra de refaire d'autres tests à plus grande échelle notamment avec un panel de consommateur plus élargie. Elle permettra aussi de tester sur les cycles suivants la durabilité des parcelles vis-à-vis des bioagresseurs (cercosporiose noire, charançons et nématodes), car la sensibilité de la variété French clair ne permet pas de tenir les parcelles très longtemps (**Annexe 25_Fiches varietales_Banane plantain**).

Tâche.3.4.2 Evaluation par les planteurs de variétés élites dotés de résistances multiples et d'un potentiel de résilience aux aléas environnementaux.

Deux variétés sont concernées dans cette tâche :

Une variété naine de plantain (Curare enano) sélectionnée en Amérique centrale pour ses attributs de nanisme et de moindre sensibilité au parasitisme tellurique et au stress hydrique. Cette variété a montré son potentiel pendant plusieurs cycles d'observation dans

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

la collection du CRB. La variété Poteau Nain (version naine de la variété Poteau, d'introduction très ancienne en Guadeloupe).

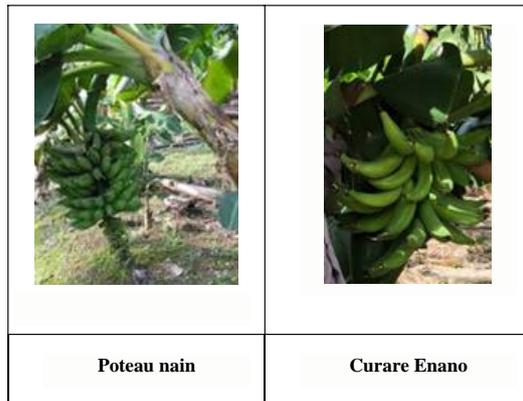


Figure 32 : Variétés de bananes à cuire transférées.

Ces 2 nouvelles variétés de bananes à cuire ont été transférées auprès des producteurs entre le mois de mai et juillet 2024 en Guadeloupe. Au mois de mai et juin 2024, un réseau d'évaluation a été mis en place comprenant 3 parcelles réparties sur l'ensemble du territoire Guadeloupéen et dans des systèmes agropédoclimatiques différents (Tableau 8).

Producteurs	Poteau nain	Curare enano	Total VPS sortie	Date plantation	Système de production
Beaugendre	30	93	123	03/06/2024	Verger composite d'agrumes en conduite conventionnelle
Mesinelle	100	70	170	21/05/2024	Culture de diversification en conduite conventionnelle
Combes	100	70	170	21/05/2024	Culture de diversification en agriculture biologique

Tableau 8 : Producteurs pionniers constituant le réseau d'évaluation

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

3- Tableau de bord de suivi de réalisation du projet

WP/Action	Libellé de l'action	Libellé du livrable	Responsable des livrables	Date de finalisation initialement prévue	Réalisation effective (en %)
WP 1- Coordination des actions liées au développement d'un réseau d'évaluation participative					
Action 1.1	Piloter le projet et coordonner le développement d'un réseau d'évaluation participative	L.1.1.1 Compte rendu de la réunion et création d'un tableau de bord de suivi des tâches du projet	Lucile Toniutti	sept-24	100
		L.1.1.2 Rapport intermédiaire du projet	Lucile Toniutti	sept-24	100
		L.1.1.3 Rapport final du projet	Lucile Toniutti	sept-24	100
WP 2- Mise au point d'une méthodologie d'évaluation participative : TRICOT					
Action 2.1	Choix des espèces et des critères à évaluer	L.2.1.1 compte rendu des journées techniques : choix des espèces sur lesquelles TRICOT sera testé, des critères à évaluer, de la fréquence d'évaluation	Maeva Marcin	sept-24	100
		L.2.1.2 Lot de 3 variétés par producteur distribué et planté	Youri Uneau	sept-24	100

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Action 2.2	Evaluation des variétés et communication régulière des résultats	L.2.2.1 Compte rendu des formations	Youri Uneau	sept-24	100
		L.2.2.2 Fiches de résultats individuelles et globales transmises aux producteurs à chaque campagne de mesures	Lucile Toniutti	sept-24	100
		L.2.2.3 Compte rendu d'ateliers de communications de résultats	Youri Uneau	sept-24	100
Action 2.3	Evaluation de l'application de la méthode TRICOT en Guadeloupe sur les espèces définies à la tâche 1	L.2.3.1 Rapport comparant les résultats obtenus avec la méthode TRICOT et les résultats obtenus dans le WP3	Lucile Toniutti	sept-24	100
		L.2.3.2 Méthode d'évaluation participative validée	Lucile Toniutti	sept-24	100
WP 3- Evaluation de variétés innovantes					
Action 3.1	Evaluation participative d'hybrides tétraploïdes d'igname	L.3.1.1 Rapport d'évaluation des performances agronomiques des nouvelles variétés dans les différentes zones de production	Erick Maledon	sept-24	100
		L.3.1.2 Rapport d'évaluation de l'impact des virus de l'igname sur le rendement	Komivi Dossa	sept-24	100

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Action 3.2	Evaluation de porte-greffes et variétés d'agrumes innovantes en milieu producteur	L.3.2.1 Rapport technique	Jacques Louisor / Saturnin Bruyère	sept-24	100
Action 3.3.	Développement du réseau d'évaluation participative de variétés de bananes dessert chez les producteurs	L.3.3.1 Compte-rendu d'atelier de sélection et co-construction du réseau d'évaluation	Jacques Louisor / Fred Salmon	sept-24	100
		L.3.3.2 Matériel végétal sain prêt à être planté	Jacques Louisor / Fred Salmon	sept-24	100
		L.3.3.3 Rapport d'évaluation des performances agronomiques des nouvelles variétés et dans les circuits de commercialisation	Jacques Louisor / Fred Salmon	sept-24	100
Action 3.4	Banane plantain et autres bananes à cuire	L.3.4.1 Rapport de synthèse sur les performances agronomiques selon plusieurs contexte agropédoclimatiques différents	Jacques Louisor / Jean-Claude Efile	sept-24	100
		L.3.4.2 Rapport de synthèse	Jacques Louisor / Jean-Claude Efile	sept-24	100



PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

4- Bilan général du projet

RÉVAI: Réseau d'évaluation participative de variétés innovantes

La transition agro-écologique engagée sur le territoire de la Guadeloupe doit permettre de passer d'une agriculture conventionnelle, souvent qualifiée de polluante, à une agriculture plus respectueuse de l'environnement, des producteurs et des consommateurs. L'usage de variétés innovantes, tolérantes aux pathogènes avec de bonnes qualités organoleptiques et nutritionnelles, en est un élément majeur. De même, une meilleure utilisation de l'agro-biodiversité présente sur le territoire, au sein de collections de ressources génétiques et chez les agriculteurs, doit permettre de mieux valoriser des variétés adaptées aux différents contextes environnementaux de la Guadeloupe.

Pour arriver à cela les objectifs spécifiques du projet REVAI sont :

- ✓ De construire un réseau d'agriculteurs évaluateurs opérationnel pour chaque espèce
- ✓ De mettre en place pour chaque espèce une méthode d'évaluation participative adaptée
- ✓ De former les agriculteurs à la culture de nouvelles variétés
- ✓ De transférer les variétés innovantes chez les agriculteurs guadeloupéens
- ✓ D'évaluer la performance des variétés innovantes dans les différents environnements

Contact : lucile.toniutti@cirad.fr

Les chiffres clés

- Des semences d'ignames des 5 nouvelles variétés du CIRAD fournies à plus de 50 producteurs Guadeloupéens
- Un réseau de 28 producteurs évaluant 4 nouvelles variétés de bananes dessert
- 89 consommateurs guadeloupéens enquêtés sur leur appréciation des 4 nouvelles variétés de bananes desserts CIRAD en cours de transfert chez les producteurs
- 4 variétés de bananes plantain issues de la collection du CRB/Plantes tropicales Antilles en cours de transfert de chez 5 producteurs guadeloupéens dans 3 systèmes de production différents.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

- 2 variétés de bananes à cuire en cours de transfert chez 3 producteurs.
- Un réseau de 7 producteurs évaluateurs de combinaisons de variétés et porte-greffes innovants d'agrumes développés par le CIRAD.
- 4 nouvelles fiches variétales plantains disponibles au catalogue : 3 vert, Dominico Harton Enano, Red ebanga, Mbouroukou N°1
- 4 nouvelles fiches variétales banane dessert issues des évaluations chez 28 producteurs sur le 1^{er} cycle de production : CIRAD 938, CIRAD 964, CIRAD 965, CIRAD 966
- 3 stagiaires accueillis
- Plus de 50 étudiants sensibilisés à l'amélioration variétale du bananier
- Implication dans l'évaluation participative des variétés du CIRAD de plus de 50 personnes des chantiers d'insertion DRAIN'AILES , Saint Jean de Bosco et Verte vallée
- 125 personnes formées sur les techniques culturales des nouvelles variétés : 33 sur agrume, 30 sur igname, 7 sur banane dessert et 55 sur banane plantain.
- Des actions de communication pour transmettre les connaissances acquises dans le projet

Les partenaires et collaborations



Des résultats originaux

► Une méthode d'évaluation participative appliquée pour la première fois en Guadeloupe sur cultures pérennes et annuelles

Une méthode d'évaluation participative a été appliquées sur ignames, agrumes et bananes chez plus de 90 producteurs au total et 89 consommateurs. Ceci a permis de créer un espace d'expérimentation collective et de partage d'expériences, favorisant la création de liens sociaux et plaçant les agriculteurs et consommateurs au centre de l'évaluation des variétés.



Parcelle dévaluation des hybrides du CIRAD à Verte Vallée



DOU

GWADIKERA

CIRABEL

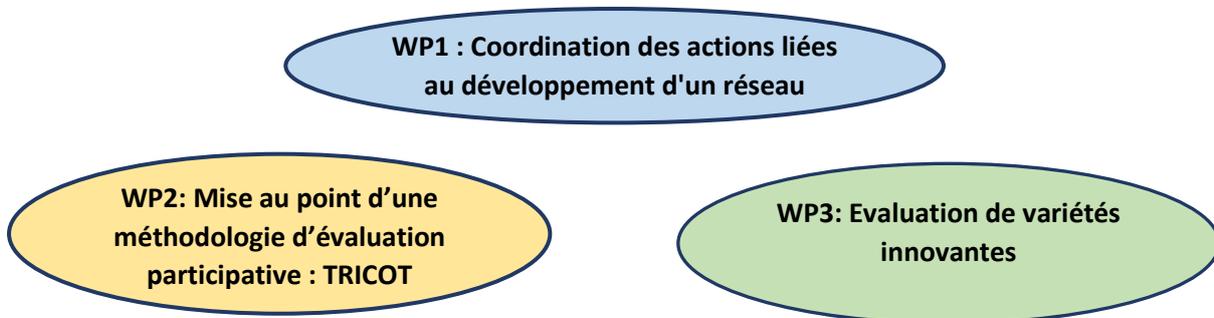
Nouvelles variétés d'ignames du CIRAD

► Augmentation de la diversité variétale d'ignames, agrumes et bananes en Guadeloupe

Ce projet a permis de diffuser sur le territoire Guadeloupéen les variétés innovantes d'ignames, agrumes et bananes développées par le CIRAD. Au cours de ce projet, les agriculteurs ont été formés à la culture des nouvelles variétés. Grâce à ces larges réseaux de producteurs évaluateurs répartis sur l'ensemble du territoire et regroupant différents systèmes de culture, la stabilité de rendement des variétés a été confirmée.

PDRG-SM 2014 – 2022 – Sous-Mesure 16.1 -Rapport final d'exécution

Les activités



Des perspectives

Ce projet est une première étape vers l'adaptation à un territoire et aux besoins des agriculteurs et consommateurs de la création, sélection et diffusion variétale.

Des ateliers d'évaluation participative sur la station de recherche et sur les collections du CRB/Plantes tropicales Antilles permettrait d'impliquer les agriculteurs et consommateurs dans le choix des variétés à tester sur le territoire.