



**HAL**  
open science

## **Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti**

Ewald Alcindor, Pierre Garry Augustin, Fractyl Mertilus, Daniel Jean-Pierre, Lincoln Dugué, Mikerson Dorismond, Philippe Monneveux, Ewald Alcindor, Pierre Garry Augustin, Fractyl Mertilus, et al.

### ► **To cite this version:**

Ewald Alcindor, Pierre Garry Augustin, Fractyl Mertilus, Daniel Jean-Pierre, Lincoln Dugué, et al.. Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti. Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti, 2023, 978-99994-0-002-2. <hal-04627845>

**HAL Id: hal-04627845**

**<https://hal.science/hal-04627845v1>**

Submitted on 27 Jun 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC0 1.0 - Universal - International License



**Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du  
Développement Rural (MARNDR)  
Programme d'Innovation Technologique en Agriculture et Agroforesterie  
(PITAG)**

Actes des Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG  
Port-au-Prince, 05-08 décembre 2023

**Contribution de la recherche-développement-formation à  
la souveraineté alimentaire en Haïti**

*Éditeurs scientifiques*

*Ewald Alcindor, Pierre Garry Augustin, Fractyl Mertilus, Daniel Jean-Pierre,  
Lincoln Dugué, Mikerson Dorismond, Philippe Monneveux*



Port-au-Prince, décembre 2023

Actes des Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG  
Port-au-Prince, 05-08 décembre 2023

## **Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti**

*Éditeurs scientifiques*

*Ewald Alcindor, Pierre Garry Augustin, Fractyl Mertilus, Daniel Jean-Pierre,  
Lincoln Dugué, Mikerson Dorismond, Philippe Monneveux*

Dépôt Légal Bibliothèque Nationale d'Haïti :

23-12-471

ISBN : 978-99994-0-002-2

MARNDR - PITAG

Port-au-Prince, Haïti,

Alcindor, E., Augustin, P.G., Mertilus, F., Jean-Pierre, D., Dugué, L., Dorismond, M., Monneveux, P. (2023). Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti. Actes des deuxièmes journées scientifiques du PITAG. Port-au-Prince : ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR). Programme d'Innovation Technologique pour l'Agriculture et l'Agroforesterie (PITAG), 331 p.



Cette communication est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

## Sommaire

<b>Sommaire .....</b>	<b>3</b>
<b><i>Avant-propos du comité d'organisation des deuxièmes journées scientifiques du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>8</b>
<b><i>Mots de bienvenue du Directeur Général du MARNDR, Dr Branly EUGÈNE .....</i></b>	<b>10</b>
<b><i>Propos du Chef des Opérations de la Banque interaméricaine de développement (BID), Monsieur Géraud ALBARET .....</i></b>	<b>11</b>
<b><i>Discours d'ouverture du Ministre de l'Agriculture, Son Excellence Monsieur Brédy CHARLOT .....</i></b>	<b>13</b>
<b><i>Présentation des objectifs et de l'agenda des journées scientifiques du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>15</b>
<b><i>Agronome Pierre Garry AUGUSTIN .....</i></b>	<b>15</b>
<b><i>Mise en contexte générale des sous-programmes et projets spéciaux du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>19</b>
<b><i>Agronome Pierre Garry AUGUSTIN .....</i></b>	<b>19</b>
<b><i>Présentation des principaux résultats de recherche du sous-programme « agroforesterie à base de caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>21</b>
<b><i>Discussion autour de la présentation du sous-programme « agroforesterie à base de caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>30</b>
<b><i>Présentation générale de la session « sous-produits et paquets techniques : attentes de l'équipe de coordination du PITAG en matière de produits et paquets techniques » .....</i></b>	<b>35</b>
<b><i>Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie-caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>38</b>
<b><i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie à base de caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>44</b>
<b><i>Présentation des principaux résultats de recherche du sous-programme « céréales-légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>48</b>
<b><i>Discussion autour de la présentation du sous-programme « céréales-légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>57</b>
<b><i>Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « céréales et légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>60</b>
<b><i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « céréales et légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i></b>	<b>71</b>

<i>Présentation des principaux résultats du sous-programme « racines et tubercules » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>75</i>
<i>Discussion autour de la présentation des principaux résultats du sous-programme « racines et tubercules » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>90</i>
<i>Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « racines et tubercules » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>93</i>
<i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme racines et tubercules Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>99</i>
<i>Présentation des principaux résultats de recherche du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>102</i>
<i>Discussion autour de la présentation du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>115</i>
<i>Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>117</i>
<i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i>	<i>127</i>
<i>Présentation des principaux résultats du sous-programme « systèmes rizicoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG) ....</i>	<i>130</i>
<i>Discussion autour de la présentation des principaux résultats du sous-programme « systèmes rizicoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>148</i>
<i>Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « systèmes rizicoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>149</i>
<i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « systèmes rizicoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>157</i>
<i>Présentation des principaux résultats de recherche du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>158</i>
<i>Discussion autour de la présentation du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>179</i>

<i>Présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>181</i>
<i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>192</i>
<i>Présentation des principaux résultats de recherche du projet spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>196</i>
<i>Discussion autour de la présentation du projet spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i>	<i>202</i>
<i>Présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>209</i>
<i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG).....</i>	<i>218</i>
<i>Présentation des principaux résultats de recherche du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i>	<i>220</i>
<i>Discussion autour de la présentation du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i>	<i>228</i>
<i>Présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG) .....</i>	<i>230</i>
<i>Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG) ....</i>	<i>236</i>
<i>Table-ronde – débat : Quelle valorisation pour les paquets techniques et les produits issus de la recherche du PITAG dans la composante agriculture du PAPAIR ?.....</i>	<i>238</i>
<i>Note de cadrage de la table ronde - débat Valorisation des produits, bien public, propriété intellectuelle.....</i>	<i>249</i>
<i>Bilan des actions de formation d'étudiants. Discussion sur leur réinsertion et adaptation au contexte de la recherche-développement en Haïti.....</i>	<i>255</i>
<i>Table ronde – débat – bilan : développement des collaborations internationales en matière de recherche.....</i>	<i>267</i>

<b>Table ronde – débat – bilan : comment la recherche-développement-formation peut-elle répondre au besoin de souveraineté alimentaire de la république haïtienne ?.....</b>	<b>277</b>
<b>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DES DEUXIEMES JOURNEES SCIENTIFIQUES .....</b>	<b>286</b>
<b>Propos de conclusion de la deuxième édition des journées scientifiques du PITAG.....</b>	<b>289</b>
<b>Discours de clôture du Ministre de l'Agriculture, Son Excellence Monsieur Brédy CHARLOT.....</b>	<b>293</b>
<b>Annexe : Affiches ou posters présentés.....</b>	<b>295</b>
<b>Liste des posters.....</b>	<b>295</b>
<b>Résumé des affiches ou posters.....</b>	<b>297</b>
P1. Accompagnement des éleveurs sur le pilotage stratégique de l'alimentation des bovins à l'aide de modèles numériques (Cas des éleveurs de bovins laitiers à Mirebalais, Haïti).....	297
P2. Amélioration génétique de la patate douce : Sélection pour un rendement tubéreux accru et une résistance au charançon ( <i>Cylas formicarius</i> ).....	298
P3. Analyse des hotspots de pollution au monoxyde de Carbone (CO) à partir des observations globales du sondeur IASI.....	299
P4. Characterization of gully erosion by remote sensing in Haiti: The case of the Grande Rivière du Nord watershed.....	300
P5. Characterizing the dynamics of the Viedma glacier through remote sensing.....	301
P6. Conception et évaluation des outils de mécanisation agricole liés à la riziculture irriguée au niveau de la plaine des Cayes.....	302
P7. Développement des larves Ténébrion meunier avec substrat à base de blé, d'orge ou de maïs.....	303
P8. Diagnostic agro socio-économique des zones d'intervention.....	304
P9. Distribution spatiale du degré de compactage des sols au niveau du périmètre irrigué de Saint-Raphaël et analyse comparative avec les systèmes agroforestiers à base de caféiers et de cacaoyers...305	
P10. Diversité génétique du haricot: source d'adaptation face au changement climatique et de meilleures performances agronomiques.....	306
P11. Essais participatifs de validation de paquets techniques et de préférences variétales sur le riz dans la Plaine des Cayes.....	307
P12. Fertilisation du haricot en zone de plaine chaude : source d'adaptation aux changements climatiques.....	308
P13. Genomic prediction and characterization of grain yield and yield stability in sorghum.....	309
P14. Immigrant food entrepreneurs: the resilient group that enhances the social identity of immigrant communities in Florida.....	310
P15. In Vitro Antifungal Effect of Essential Oil-Based Biopesticides and Synthetic Fungicides against the Avocado Scab Pathogen <i>Elsinoe perseae</i> .....	311
P16. L'agroforesterie dans les départements du Nord et de Pas-de-Calais (France).....	312
P17. Mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation et Capitalisation pour le projet Formation Agricole pour la production de Banane plantain sans pesticide en Afrique (FABA).....	313
P18. Modélisation de la qualité du sol : une approche basée sur l'Indice de la Qualité des Sols (IQS)....	314
P19. Modélisation hydraulique d'un réseau d'eau pluviale.....	315

P20. Optimisation de la densité de semis et du zéro labour chez le haricot en plaine chaude : éléments de réponse face aux changements climatiques. ....	316
P21. Optimisation des doses croissantes de paille (paille + fumure), de cendre et de poudre de charbon sur les performances agronomiques de 2 variétés de maïs à Saint-Michel de l'Attalaye. ....	317
P22. Optimisation des facteurs d'azote (N), de phosphore (P), de potassium (K) et de densité sur la semence miniset deux variétés d'igname ( <i>Dioscorea Alata</i> et <i>Dioscorea Cayenensis</i> ) dans la commune de Beaumont (Cassanette). ....	318
P23. Potentiels amendants et fertilisants des produits résiduaux organiques en conditions contrôlées de laboratoire. ....	319
P24. Présence de cadmium dans les sols et les fèves de cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents types de matériaux parentaux dans le Nord. ....	320
P25. Réponses agrophysiologiques du haricot face aux stress hydrique et thermique pour la sélection des génotypes adaptés à ces conditions environnementales. ....	321
P26. Typologie des choix variétaux de la patate douce auprès des producteurs, des madan sara et des consommateurs. ....	322
P27. Utilisation des amendements cendre de bagasse, poudre de charbon, fumure de bagasse et sable de rivière pour améliorer la performance agronomique et économique du riz pluvial cultivé en condition de sol acide à Savane Diane dans la commune de Saint Michel de l'Attalaye. ....	323
P28. Évaluation de l'état de fertilité des sols dans le système de production d'igname jaune ( <i>Dioscorea cayenensis</i> ) l'axe Beaumont/ Duchity/Catiche. ....	324
P29. Évaluation des performances agronomiques de 33 génotypes de riz pluvial dans les nouvelles conditions environnementales à Saint Michel de l'Attalaye et à Torbeck. ....	325
P30. Évaluation des performances agronomiques et identification des facteurs déterminants de la préférence génotypique de Tiyogan chez la patate douce. ....	326
P31. Les caféiers dans les systèmes agroforestiers haïtiens: mélanges variétaux complexes et diversité génétique dynamique. ....	328
P32. Présence du cadmium dans les sols et les fèves de cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents types de matériaux parentaux dans le Nord niveau des communes de Plaine du Nord et de Grande- Rivière-du-Nord. ....	329
P33. Évaluation comparative de la teneur en cadmium dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyer dans les communes de Dame-Marie ET d'Anse-d'Hainault (Grand'Anse, Sud'Ouest d'Haïti). .	331

## **Avant-propos du comité d'organisation des deuxièmes journées scientifiques du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Le Programme d'Innovation Technologique en Agriculture et Agroforesterie (PITAG), initié et mis en œuvre par le MARNDR avec l'appui financier de la Banque Interaméricaine de Développement (BID) et du Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA), a pour objectif principal l'accroissement de la productivité des petits agriculteurs dans certaines zones des départements du Nord, du Nord-est, de l'Artibonite, du Sud et de la Grande Anse. Sa durée était prévue initialement pour cinq ans allant d'avril 2018 à mars 2023. Le programme a bénéficié d'une extension de 15 mois.

Le PITAG est organisé autour de deux composantes techniques majeures, une composante de recherche appliquée et formation pour le développement (composante 1) et une composante visant la promotion de technologies agricoles durables (composante 2).

La composante 1 finance, à partir des fonds de la BID dans le cadre des Accords de Don 3622/GR-HA et GRT/SX-15417-HA :

- i) Des activités de recherche agricole appliquée, conduites conjointement par des entités publiques, privées ou de la société civile, nationales et internationales, en vue de mettre à la disposition des agriculteurs des technologies agricoles innovatrices, rentables et durables
- ii) Le renforcement de la formation supérieure, technique et professionnelle en agriculture et développement rural
- iii) Le renforcement institutionnel de la Direction de l'Innovation du MARNDR.

Dans le cadre de cette composante, sont mis en œuvre :

- Cinq (5) sous-programmes de recherche-développement agricole destinés à affronter les problèmes majeurs se posant au sein des principaux systèmes de culture (agroforesterie à dominante caféier, agroforesterie à dominante cacaoyer, systèmes légumineuses-céréales, racines et tubercules, et systèmes rizicoles)
- Trois (3) projets complémentaires dits « projets spéciaux » axés sur des thématiques spécifiques (petite mécanisation agricole, fertilité des sols, maladies et ravageurs des denrées agricoles), communes à plusieurs sous-programmes et qui devraient de ce fait contribuer à leur coordination.

Les paquets techniques qui seront mis au point au terme de ces recherches seront vulgarisés auprès des producteurs à partir d'incitations fournies par la composante 2, « Promotion de technologies agricoles durables ». Or l'expérience prouve que, pour avoir plus de chance d'être adoptés par les agriculteurs, les résultats de la recherche doivent avoir été générés avec la participation des agriculteurs à toutes les étapes du processus, de la phase de diagnostic à la phase de validation en passant par la mise en place et le suivi des expérimentations. Une appropriation par les producteurs est aussi souhaitable dans une perspective de durabilité des actions mises en œuvre.

A la suite de près de 4 ans de mise en œuvre des sous-programmes et des projets spéciaux financés par le Programme, l'heure a sonné pour les chercheurs impliqués de présenter les premiers résultats de leurs travaux de recherche ainsi que les produits et paquets techniques à l'occasion de journées scientifiques qui seront tenues en Haïti du 4 au 8 décembre 2023. Conçu pour être un cadre de formation et de partage d'expériences et de connaissances, cet événement, qui réunira les acteurs de terrain et des experts de renommée internationale, sera un rendez-vous important qui permettra un regard critique sur les activités de recherche appliquée menées dans le cadre du PITAG.

La réalisation en Haïti de cette manifestation scientifique a été possible grâce au support financier de la Banque Interaméricaine de Développement.

Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude aux membres du comité scientifique (CS) pour les conseils techniques et scientifiques qu'ils nous ont prodigués, et pour la confiance qu'ils nous ont accordée. Un remerciement spécial à Ing.-agr Rachelle CHERY et Ing.-agr Sardou JEAN-DENIS qui ont accompagné le CS du début à la fin.

#### Comité scientifique du colloque

Dr Wesley JEUNE  
Dr Gaël PRESSOIR  
Dr Bénédicte PAUL  
Dr Predner DUVIVIER  
Ing.-agr Lincoln DUGUÉ

#### Comité d'organisation du colloque

Ing.-agr Fractyl MERTILUS  
Ing.-agr Daniel JEAN-PIERRE  
Ing.-agr Mikerson DORISMOND  
Ing.-agr Ewald ALCINDOR  
Mme Emmanuella REVILJEN

## Mots de bienvenue du Directeur Général du MARNDR, Dr Branly EUGÈNE

En ma qualité de Directeur Général du ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR), j'éprouve un grand plaisir à prendre part à cette ouverture de cet atelier d'échanges entre les différentes parties prenantes impliquées dans la thématique de la recherche que l'institution agricole organise à travers le Programme d'innovation technologique en agriculture financé par l'Etat haïtien et la Banque interaméricaine de Développement.

Comme vous le savez tous, la recherche joue un rôle important dans la maîtrise des facteurs de Développement agricole. Elle constitue, toutes choses étant égales, par ailleurs, l'un des leviers d'accroissement de la production des différentes filières agricoles. Il est donc nécessaire de mettre à la disposition des acteurs des commandes publiques pour une prise en compte plus conséquente et éclairée des pratiques au niveau des exploitations agricoles qui investissent dans ce secteur très risqué de l'économie haïtienne.

Ces journées participent donc à remplir l'un des objectifs du MARNDR dans ce projet de permettre aux différents intervenants dont les professionnels, les décideurs et les différents agents économiques de s'assurer que leurs efforts ne seront pas vains et donc, en mesure, quand des politiques cohérentes sont mises en place au sein des autres secteurs de l'Etat d'assurer, tout au moins, un niveau d'accès aux couches rurales et urbaines du pays à des produits alimentaires pour se libérer de cette dépendance structurelle vis-à-vis des pays étrangers, fournir un revenu acceptable à nos valeureux paysans et autres formes d'entrepreneurs agricoles, travailler pour que l'environnement ne soit pas la principale victime d'un éventuel accroissement agricole, promouvoir les exportations dans des filières porteuses pour apporter un niveau de devises à un moment où l'économie haïtienne est fragilisée dans la balance commerciale et des paiements et fournir un appui solide aux secteurs secondaire et tertiaire de l'économie haïtienne.

Vous aurez à débattre sur différents aspects d'un nombre important de paquets techniques qui sont le fruit d'un travail ardu du projet PITAG, des directions techniques et départementales du ministère de l'Agriculture et différents opérateurs prestataires de services (OPS) que j'en profite pour féliciter. En dépit du temps limité qui y est alloué, la Direction Générale ose espérer que tout un chacun va en faire une utilisation optimale de cet atelier qui devra déboucher sur une plus large validation.

Du coup, je souhaite la plus cordiale bienvenue et bon travail à tous

Merci

## **Propos du Chef des Opérations de la Banque interaméricaine de développement (BID), Monsieur Géraud ALBARET**

Monsieur le Ministre, Monsieur le Directeur Général, Chers coordonnateurs de projets, chers collègues du MARNDR, des établissements de recherche et de la BID.

C'est avec un profond honneur que je prends la parole lors de l'ouverture de cette 2<sup>ème</sup> journée scientifique, axée sur le thème "Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti". En tant qu'ancien membre de l'équipe du secteur Agricole de la BID, l'occasion de participer à cet événement revêt pour moi une émotion toute particulière.

La recherche agricole appliquée joue un rôle vital pour l'avenir du secteur en Haïti. En effet, elle constitue le socle essentiel permettant l'innovation, l'amélioration des pratiques agricoles et l'accroissement de la productivité. Elle occupe donc une place centrale dans la sécurité alimentaire du pays en apportant des solutions adaptées aux défis tels que l'adaptation aux changements climatiques, la gestion des ressources naturelles et la promotion de pratiques agricoles durables et rentables.

Depuis 2007, la BID soutient de manière continue la recherche et la vulgarisation au sein du MARNDR à travers des initiatives telles que les Projets DEFI, PMDN2, PTTA, ainsi que le PITAG, qui a largement contribué au financement des projets qui seront présentés aujourd'hui. Bien que le financement du PITAG arrive à terme en 2024, la relève est assurée avec le PAPAIR, qui permettra de poursuivre les efforts de recherche et de vulgarisation.

Aujourd'hui, grâce au PITAG et à l'engagement des équipes du MARNDR sous le leadership de Gary et de tous ses partenaires, cinq sous-programmes couvrent des domaines variés tels que l'agroforesterie basée sur les caféiers, l'agroforesterie basée sur les cacaoyers, les cultures de céréales et légumineuses, les racines et tubercules, ainsi que les systèmes rizicoles.

En parallèle, trois projets spéciaux se concentrent sur des aspects spécifiques tels que le développement de la petite mécanisation agricole, l'amélioration de la fertilité des sols et la maîtrise des maladies et ravageurs.

La mise en œuvre de ces initiatives repose sur une collaboration étroite entre de nombreux partenaires présents aujourd'hui : AVSF, CIRAD, CATIE, UCNH, AUC, AYITIKA, CHIBAS, FSAE, CIAT, ORE, UniQ, AAI, CECI, FAMV et l'Université McGill.

Bien que les résultats de recherche ne soient pas encore définitifs, nous constatons déjà des applications concrètes sur le terrain avec un fort engouement des bénéficiaires :

- La caractérisation génétique des caféiers et des cacaoyers.
- La diversification des variétés de café de haute qualité, résistantes à la rouille.
- Une meilleure compréhension des risques de contamination par le cadmium, crucial pour l'exportation du cacao en Europe.
- Les tests et validations de variétés résistantes et précoces comme le sorgho, les arachides et le maïs,
- Dans le domaine du riz, les paquets techniques pour les systèmes irrigués et pluviaux sont en phase de validation, permettant d'augmenter les rendements à 4,5 t/ha, alors qu'ils étaient de 2 t/ha.

Les projets spéciaux ont permis de tester et d'adopter des équipements tels que des égreneuses et des faucilles pour la cueillette des cabosses de cacao, entraînant une amélioration significative de la productivité et une réduction de la pénibilité.

La route à parcourir est encore longue et les défis futurs sont multiples. Je crois que ces défis seront largement abordés lors des discussions de ces prochains jours :

- **VALORISATION** Accompagner le MARNDR pour valoriser les produits et les paquets techniques via ses politiques et divers programmes.
- **VULGARISATION** Rendre les connaissances accessibles au grand public, aux étudiants et évidemment aux agriculteurs.
- **INTÉGRATION** Améliorer la formation agricole des établissements d'enseignement supérieur en mettant en valeur ces produits.
- **CONTINUITÉ** Encourager d'autres partenaires techniques et financiers, à investir dans la valorisation des produits et le financement de la recherche agricole en Haïti. Le lien avec le secteur privé et les entrepreneurs nationaux et locaux est également un facteur déterminant.
- **TEMPORALITÉ** : Concilier entre les urgences de court terme d'insécurité alimentaire avec le temps de la recherche qui est incompressible. Comme je le dis souvent avec la recherche : il est urgent de prendre son temps!

Tout ceci se déroule dans un contexte fragile ne facilitant pas la tâche.

**la fuite des compétences**, comment rendre le milieu de la recherche haïtien attractif pour retenir les ressources humaines formées par le PITAG et d'autres programmes. Comment retenir les étudiants et professeurs qui sont les garants de la valorisation, amélioration et application des résultats.

Je conclus en exprimant mes vœux pour une session fructueuse et des échanges ouverts et productifs.

Je suis convaincu que cette journée scientifique sera une opportunité précieuse pour partager des idées et des avancées significatives pour le secteur agricole en Haïti.

Merci et bonne journée

## **Discours d'ouverture du Ministre de l'Agriculture, Son Excellence Monsieur Brédy CHARLOT**

### **Mesdames, Messieurs, Chers participants, Chers invités**

Je suis très heureux de pouvoir procéder ce matin, à l'ouverture de la deuxième édition des Journées Scientifiques organisées par le Projet PITAG, au profit de tous les acteurs du secteur agricole.

Je me réjouis de votre présence parmi nous pour rehausser l'éclat de cet événement, témoignage de votre intérêt non seulement pour la recherche agricole, mais aussi pour le développement de ce secteur, moteur de croissance de notre pays.

Il y a environ un an, je lançais à l'hôtel Visa Lodge la première édition des Journées scientifiques du PITAG. Me voici de nouveau avec vous aujourd'hui pour procéder à l'ouverture de la 2<sup>ème</sup> édition. Cet événement intervient à un moment où tous les yeux de la nation sont tournés vers le secteur agricole, notamment vers le ministère de l'Agriculture, Institution étatique qui en assure le leadership.

La capacité à produire pour nourrir la population, à assurer sa sécurité alimentaire est en effet plus que jamais d'actualité dans un contexte de post pandémie Covid-19, de changement climatique, de crise politique persistante, de limitation des déplacements entre les différentes communes et départements du pays. La tenue de ces assises tombe donc au bon moment car les milieux de la recherche ont assurément des propositions à formuler face aux défis et enjeux qui tiennent en laisse notre secteur.

Cette deuxième édition vise à :

- Offrir un cadre de discussion, de réflexion et de concertation pour des échanges fructueux entre les différents acteurs de la recherche ;
- Permettre aux chercheurs de présenter les résultats de leurs derniers travaux de recherche ;
- Favoriser la coopération et les échanges d'expériences entre chercheurs ;
- Créer/initier un cadre de réflexion sur la manière d'assurer la vulgarisation des résultats de recherche, des innovations technologiques ;
- Créer du lien et stimuler l'émergence de nouveaux projets interdisciplinaires.

Ces journées sont également l'occasion de poursuivre les échanges initiés lors de la 1<sup>ère</sup> édition, autour des solutions (scientifiques et techniques) à quelques-uns des problèmes du secteur agricole et de mettre en lumière les avancées de la recherche appliquée dans le secteur.

C'est donc pour faire le point sur des acquis, des goulots d'étranglement et des défis à relever en matière de recherche appliquée que la présente manifestation scientifique est organisée. Les recherches ont porté sur l'agroforesterie à base de caféiers et de cacaoyers, l'augmentation de la productivité agricole des cultures saisonnières et annuelles (céréales, légumineuses, racines, tubercules), la lutte contre les maladies et ravageurs, la petite mécanisation agricole, l'amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture, ...).

J'en profite pour féliciter nos partenaires de la recherche et de l'innovation qui, au cours de ces dernières années, ont fait preuve de compétence et d'engagement dans le domaine de la recherche appliquée, en dépit de diverses contraintes auxquelles ils font face.

**Mesdames et Messieurs, Chers participants,**

Je formule le vœu que ces Journées Scientifiques parviennent à des conclusions fructueuses, à des pistes de recherche pour une sécurité alimentaire et nutritionnelle durable, grâce aux efforts de tous les participants, qu'elles apportent des solutions efficaces à certains problèmes posés par l'agriculture haïtienne. Je vous encourage à faire en sorte qu'elles deviennent un rendez-vous annuel, réunissant l'ensemble de la communauté des chercheurs dans le secteur agricole et je réitère mon invitation à l'établissement de partenariat, à la constitution d'un réseau de chercheurs au niveau national, capables d'œuvrer ensemble pour résoudre des problèmes qui se posent à notre société.

Le MARNDR est conscient de l'importance de la recherche agricole appliquée, de la nécessité et de l'urgence même de combler le gap informationnel existant dans ce domaine. Ainsi, le Ministère entend poursuivre ses efforts pour renforcer le système d'information agricole et opérationnaliser le Système Permanent de Statistique Agricole, s'approprier des résultats de recherche, les valoriser, les vulgariser et accompagner les agriculteurs dans leur application.

Bien sûr, la contribution des Partenaires Techniques et Financiers (PTF), des Institutions techniques nationales demeure importante à l'opérationnalisation de ce grand chantier.

J'en profite pour saluer et remercier l'ensemble des partenaires techniques et financiers ici présents qui accompagnent le MARNDR dans l'accomplissement de sa mission et de ses activités.

Je salue et félicite également les Comités des Journées Scientifiques PITAG - 2023 (Comité d'organisation et Comité scientifique) pour le travail louable réalisé afin de rendre possible cet événement, en dépit des difficultés de toute sorte.

Tout en souhaitant une fructueuse participation à toutes et à tous, je déclare ouverte la 2eme édition des Journées scientifiques du PIPAG.

Je vous remercie !

## Présentation des objectifs et de l'agenda des journées scientifiques du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

### Agronome Pierre Garry AUGUSTIN

Spécialiste national en appui à la recherche du PITAG.

Chers invités, chers partenaires,

Je suis Pierre Garry AUGUSTIN, Conseiller technique de la composante recherche et formation du Programme d'Innovation Technologique en Agriculture et Agroforesterie (PITAG).

Ce matin, j'aimerais faire la mise en contexte des Journées scientifiques de PITAG 2023 en commençant par établir le lien avec l'édition de l'année dernière. En deuxième lieu, je vous présenterai les objectifs visés pour 2023, puis l'agenda. Je terminerai mon exposé avec quelques règles et conseils aux participants.

Alors :

En décembre 2022, le PITAG organisait dans la capitale haïtienne ses premières journées scientifiques qui se voulaient un cadre :

- De partage et de mise en débat des premiers résultats des travaux de recherche appliquée menés par des consortia dans le cadre des contrats signés avec le MARNDR,
- De discussion de la contribution de la recherche agricole à la lutte contre la pénurie alimentaire et la précarité économique dans un contexte de changement climatique,
- Et enfin, de renforcement ou de facilitation des émergences des collaborations entre opérateurs de recherche.

Le programme de ces journées scientifiques 2022 a ainsi fait alterner des conférences sur des thèmes variés, des séquences de discussion animées par des cadres de PITAG ou autres, et des visites de posters. Etaient également organisées des sessions thématiques ainsi que des séances de présentation de la stratégie du PITAG, en matière de communication et de diffusion des produits et paquets techniques générés par les consortia. En marge de ces présentations formelles, des moments de discussion et de débat ont permis enfin de mettre en perspective les résultats présentés autour des contraintes des praticiens de terrain et des décideurs.

En dépit d'une conjoncture difficile marquée par une insécurité civile caractérisée par de nombreux cas d'homicides et de séquestrations et des difficultés de déplacement entre les grandes villes du pays, les premières journées du PITAG ont été un réel succès et un rapide bilan peut être dressé à l'aide de quelques chiffres :

- 3 jours de partage et d'échanges sur le thème « Contribution de la recherche agronomique à la lutte contre la pénurie alimentaire et la précarité économique dans le contexte du changement climatique »

- Le ministre de l'Agriculture qui a payé de sa présence le premier jour et ouvert officiellement la manifestation scientifique
- Deux partenaires (la Banque interaméricaine de développement - BID, l'Institut interaméricain pour la coopération agricole - IICA) nous apportant soutien moral et/ou financier
- 59 participants (dont 11 cadres PITAG) en présentiel et 15 en ligne
- 4 universités (UEH/FAMV, UNITECH, Campus Limonade, UniQ) et 1 Centre de recherche pour un développement durable (CRDD) représentés
- 29 contributions produites par les participants (48 % oraux + 52 % posters)
- 1 table ronde sur la participation, avec :
  - Dr. Philippe Monneveux, PITAG
  - Ing.- agr Garry Augustin

Sont également à retenir des premières journées scientifiques de PITAG :

- L'intérêt manifesté pour la recherche, par l'ensemble des participants, tant en présentiel qu'en virtuel
- Le niveau de participation dans les débats, qui ont été par ailleurs d'un excellent niveau
- L'engagement des différents consortia et leur volonté de réussir dans leurs entreprises et d'atteindre leurs objectifs et ce, en dépit d'une conjoncture difficile
- La volonté manifeste de collaboration des consortia
- Le souci des participants de connaître la suite qui sera donnée aux produits de la recherche, la manière dont ils seront valorisés
- Le suivi en ligne d'un groupe d'étudiants à partir de leur université
- Les suggestions pertinentes du Ministre de l'Agriculture (systématisation des journées scientifiques, réseautage des chercheurs) et des participants (publications intermédiaires, cartographie de la disponibilité saisonnière de l'eau, analyse économique des essais, intégration de la dimension genre dans les essais participatifs)
- L'exposition d'AYITIKA « de la racine à la tablette » suivie d'une séance de dégustation très appréciée par le public
- L'exposition de posters assortie d'un cocktail.

A l'issue de ces journées, les participants ont convenu de continuer à réfléchir sur l'opportunité de constituer un réseau de chercheurs.

Dans la foulée de ces premières journées scientifiques, au moment où le secteur est plus que jamais interpellé sur sa capacité à nourrir la population haïtienne et à un an de la fin de ce programme, le MARNDR a tenu à organiser une deuxième édition en droite ligne de la première. Cette fois-ci, elle mettra l'accent sur la souveraineté alimentaire (conjoncture oblige) car, pour répéter Monsieur le ministre, "les milieux de la recherche ont assurément des propositions à formuler à la Nation".

L'événement de cette semaine qui réunit les acteurs de terrain et des experts de renommée internationale pendant quatre journées, est un rendez-vous important qui permettra un regard critique sur les activités de recherche appliquée menées dans le cadre du PITAG. Il ambitionne de faciliter des débats et un échange autour des résultats de recherche, des produits et paquets techniques des partenaires du PITAG et de pratiques prometteuses ou probantes (portant sur ce

qui, au cours des prochaines années, constituera de grands axes de travail collectif), un partage d'expertises et de points de vue pour faire avancer la recherche dans le secteur agricole en Haïti.

Les manifestations des JSPITAG - 2023 s'articulent autour des activités suivantes :

- Conférences plénières
- Tables rondes
- Exposition/présentation de posters
- Expositions de produits issus des activités de recherche et d'innovation.

Envisagée dans un premier temps, la séance de dégustation a dû être annulée pour cause de délai trop court et de problème lié à l'équipement du partenaire.

Destiné aux personnes provenant de la recherche, décideurs politiques, partenaires techniques et financiers, l'événement est découpé en quatre journées thématiques.

Les deux premières journées et la matinée de la troisième journée des JSPITAG - 2023 seront principalement consacrées aux présentations des résultats de recherche suivies immédiatement des présentations des produits et paquets techniques mis au point par les opérateurs. L'après-midi de la troisième journée débutera par un cocktail, se poursuivra par une visite de posters, et se terminera par une exposition des quelques produits tangibles obtenus par les sous-programmes et projets spéciaux (semences et catalogues de variétés, outils, documents de formation, etc. ...).

La matinée du 8 décembre sera dédiée à plusieurs tables rondes sur des questions stratégiques telles que le renforcement de la recherche et de la formation en Haïti, la ré-adaptation des étudiants boursiers au contexte de la recherche haïtienne (comment passer de sujets de recherche souvent spécialisés, voire académiques, du master à des thèmes répondant aux exigences de la recherche et du développement en Haïti, etc.) ....

Ces tables rondes continueront dans l'après-midi, puis feront place à l'intervention du titulaire de la Direction de l'Innovation du MARNDR qui présentera les conclusions et perspectives des 2<sup>èmes</sup> journées Scientifiques de PITAG. Enfin, le Coordonnateur de PITAG prononcera les mots de clôture.

Les conférences seront animées par l'Ingénieur-agronome Sardou JEAN-DENIS, enseignant à l'université Quisqueya (UniQ), spécialiste en horticulture et gestion des ressources naturelles et le Dr Absalon PIERRE, enseignant-chercheur, expert en éducation supérieure agricole et spécialiste en gestion des ressources animales et végétales en milieux tropicaux.

La durée prévue pour chacune des présentations est fixée à 50 minutes, y compris les questions de l'assistance. Le maître de cérémonie s'assurera que l'équité de temps de parole entre les différents intervenants et les organisations qu'ils représentent soit respectée. Quant aux boursiers, ils disposeront de 3 minutes pour présenter leur poster et 40-90 minutes pour répondre aux questions.

Une participation active est attendue de tous.

Pour l'organisation de ces journées, le MARNDR a été secondé par un comité d'organisation composé de cadres du PITAG. Ce comité a validé les orientations programmatiques des journées et a fait de son mieux pour s'assurer de la bonne participation et représentation des parties prenantes. Concernant la dimension scientifique, le MARNDR s'est appuyé depuis le mois de novembre 2023 sur un comité d'experts composé de spécialistes haïtiens reconnus pour leur expertise sur les thématiques.

Nous terminons notre intervention comme l`année dernière par le rappel de quelques principes à respecter pour le plein succès de ces Journées, à savoir :

- Faire preuve de ponctualité, afin que le programme soit respecté ;
- Ne pas interrompre le présentateur et réserver les questions pour les séances débats ;
- Éteindre les portables et ordinateurs pendant les séances ;
- Respecter strictement les consignes de l`hôtel, notamment en matière de sécurité ;
- Et enfin contacter, en cas de besoin, l`un des membres du comité d`organisation.

Nous vous remercions d`avance pour votre participation à ces journées et vous souhaitons un excellent et fructueux travail.

## Mise en contexte générale des sous-programmes et projets spéciaux du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

### Agronome Pierre Garry AUGUSTIN

Spécialiste national en appui à la recherche du PITAG.

Après avoir situé les Journées Scientifiques 2023 de PITAG, il m'incombe à présent de faire la mise en contexte générale de ses sous-programmes et projets spéciaux. Il nous a semblé en effet que cette façon de faire évitera la reprise des mêmes éléments de contexte au niveau des différentes présentations des consortia.

Dans ce petit exposé, je commencerai donc par communiquer des informations sur le financement du programme PITAG, les objectifs poursuivis et l'organisation mise en place pour les atteindre, l'aire d'intervention du programme et sa durée d'exécution. J'enchaînerai avec les activités financées ainsi que les filières ciblées. Je conclurai par les raisons qui ont poussé les responsables à demander les présentations de cette semaine.

Financé par la Banque Interaméricaine de Développement (BID), le Global Agricultural and Food Security Program (GAFSP) et le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA) à hauteur de 76.8 millions US\$, le PITAG a pour objectif principal l'accroissement de la productivité des petits agriculteurs dans certaines zones des départements du Nord, du Nord-est, de l'Artibonite, du Sud et de la Grande Anse. Sa durée prévue était initialement de cinq ans (d'avril 2018 à mars 2023). Le programme a bénéficié d'une extension de 15 mois.

Le PITAG est organisé autour de deux composantes techniques majeures, une composante de recherche appliquée et formation pour le développement (composante 1) et une composante visant la promotion de technologies agricoles durables (composante 2).

La composante 1 finance, à partir des fonds de la BID dans le cadre des Accords de Don 4359/GR-HA et GRT/GA-16490-HA :

- Des activités de recherche agricole appliquée, conduites conjointement par des entités publiques, privées ou de la société civile, nationales et internationales, en vue de mettre à la disposition des agriculteurs des technologies agricoles innovatrices, rentables et durables
- Le renforcement de la formation supérieure, technique et professionnelle en agriculture et développement rural
- Le renforcement institutionnel de la Direction de l'Innovation du MARNDR.

Dans le cadre de cette composante, sont mis en œuvre dans les 5 départements géographiques visés par le Programme :

- Cinq (5) sous-programmes de recherche-développement agricole destinés à affronter les problèmes majeurs se posant au sein des principaux systèmes de culture (agroforesterie à dominante caféiers, agroforesterie à dominante cacaoyers, systèmes légumineuses-céréales, racines et tubercules, et systèmes rizicoles)

- Trois (3) projets complémentaires dits « projets spéciaux » axés sur des thématiques spécifiques, communes à plusieurs sous-programmes et qui devraient de ce fait contribuer à leur coordination.

### **Où en est-on dans la mise en œuvre ?**

Des résultats de recherche ont été obtenus. Certains ont même fait l'objet de publication, d'autres ont été présentés dans des colloques internationaux.

Un grand nombre de produits (variétés végétales, outils et équipements agricoles, ...) ont déjà été développés et les perspectives de mise au point de paquets techniques à même de multiplier les rendements des cultures, réduire la pénibilité du travail tout en améliorant sa productivité, protéger les cultures contre les pestes, se rapprochent de plus en plus. Le MARNDR a cru donc que, cinq ans après le lancement officiel du PITAG, il était important d'avoir une présentation de l'état d'avancement des différents sous-programmes et projets spéciaux.

C'est ce qui nous vaudra les différentes interventions des trois prochains jours, à commencer par ce matin.

Et pour introduire les présentations des chercheurs : un rapide résumé de la démarche de recherche-formation-vulgarisation utilisée dans la cadre de la composante recherche de PITAG.

Comme indiqué dans les termes de référence des sous-programmes et projets spéciaux, les consortia avaient l'obligation de démarrer les activités par un diagnostic agro-socio-économique qui devait leur permettre d'identifier les problèmes et contraintes confrontés par les producteurs de leur zone d'intervention respective, d'en déduire des thématiques de recherche et de formation, de conduire des expérimentations visant à trouver des solutions adaptées. Cela passe bien entendu par l'identification et l'élaboration de technologies d'où ont découlé des produits qui joueront un rôle essentiel dans la mise au point des paquets techniques dont l'adoption contribuera au relèvement des filières considérées.

## Présentation des principaux résultats de recherche du sous-programme « agroforesterie à base de caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Wesly JEUNE

Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Port-au-Prince, Haïti  
Consortium<sup>1</sup> AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC

Mis en œuvre par le consortium formé de AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC, ce sous-programme est prévu pour une durée de cinq ans et est destiné à affronter les problèmes majeurs se posant au sein du système de culture dans le domaine Agroforesterie à base de caféiers dans les départements de la Grand'Anse et du Nord. Les objectifs de PITAG visant à mettre à disposition de petits producteurs des technologies rentables et durables et de contribuer au renforcement de la base technique nationale à travers la recherche et la formation constituent un pas sérieux vers le renforcement et la consolidation de cette filière au niveau national. Il s'agit de développer les systèmes grâce à une amélioration de la productivité et de la qualité du café dans les systèmes agroforestiers qui maximisent l'approvisionnement des produits et des services écosystémiques et fournissent une stratégie de gestion des risques (résilience face aux conditions climatiques extrêmes notamment). La démarche pour y arriver a été résumée par le Dr Wesly Jeune dans les pages qui suivent ainsi que les résultats obtenus.

### Principaux problèmes identifiés lors du diagnostic.

Le consortium est parti d'un certain nombre de constats révélés à l'occasion du diagnostic :

- a) *Vieillesse des caféières* : certaines parcelles ont jusqu'à 50 ans ;
- b) *Entretien et la régénération des caféières* : Il y a un manque d'investissement en main-d'œuvre pour l'entretien et la régénération des caféières ;
- c) *Faible densité de plantation des caféiers* : La densité de plantation des caféiers est faible se situant entre 400 et 600 plants/ha ; et un rendement moyen ne dépassant 250 kg/ha.
- d) *Non-fertilisation des cultures composant les Systèmes Agroforestiers (SAF)* : L'absence de fertilisation des cultures composant les SAF entraîne une dégradation des sols et une diminution des rendements ;
- e) *Connaissance approximative des matériels génétiques et de leur potentiel* : Il y a un manque de connaissance précise sur les variétés de café et leur potentiel de rendement
- f) *Pression des bioagresseurs* : La présence de bioagresseurs tels que la rouille et les scolytes affectent négativement la santé des plantes ;

---

<sup>1</sup>Le consortium du sous-programme Agroforesterie à base de café dans le cadre du programme de PITAG est formé de plusieurs institutions, notamment le CIRAD, le CATIE, l'Université chrétienne de Nord (UCNH), l'Université Américaine de la Caraïbe (AUC) et l'AVSF. Officiellement, les activités de ce sous-programme ont démarré le 2 décembre 2019, la date à laquelle a été reçu l'ordre de démarrage, mais en réalité les activités ont commencé en janvier 2020. Le Dr. Wesly JEUNE est le chef de mission du sous-programme.

- g) *Distribution spatiale des espèces au sein des SAF à caféiers sporadique* : Il n'y a pas d'organisation claire dans la distribution spatiale des espèces au sein des SAF à caféiers .

Globalement, les systèmes agroforestiers à caféiers ne sont pas aussi productifs qu'ils pourraient l'être en raison des problèmes susmentionnés.

### **Questions de recherche**

A partir des problèmes identifiés lors du diagnostic, quatre (4) questions de recherche ont été déduites pour orienter les efforts d'amélioration et de développement dans le domaine de la production de café.

- 1) Comment une connaissance précise des matériels génétiques, particulièrement la diversité et la stabilité génétique, conditionne-elle la durabilité des caféiers ?
- 2) Quel est l'effet de quelques facteurs agronomiques/agroforestiers (fertilisation, la densité et l'organisation spatiale des espèces, régénération des parcelles, les matériels génétiques...) sur la productivité des SAF ?
- 3) Quels sont les effets du vieillissement des caféières et de la densité des espèces composant les SAF sur la productivité et la durabilité globale ?
- 4) Comment la distribution irrégulière des espèces au sein des systèmes agroforestiers (SAF) influe-t-elle sur la performance de ces systèmes ?

### **Hypothèses de recherche**

En se basant sur les problèmes identifiés et les questions de recherche précédemment mentionnées, trois hypothèses de recherche qui ont été formulées :

*Hypothèse 1:* La proposition de référentiels techniques combinant une diversité d'espèces adéquatement distribuées au sein des systèmes peut en améliorer la résilience et la durabilité.

*Hypothèse 2:* Une meilleure connaissance des ressources génétiques caféières ainsi que l'adoption des pratiques agroforestières adéquates peuvent contribuer à l'accroissement de la productivité des systèmes.

*Hypothèse 3:* L'introduction de nouvelles variétés permettent de répondre aux enjeux liés à la qualité, l'autosuffisance en semences pour le producteurs, rendement et diversité de matériels.

### **Liste des technologies**

Une liste technologies a été ensuite identifiée à partir de recherche documentaire, de visites d'échanges et d'expériences antérieures de membres du consortium et d'autres. Elles sont supposées résoudre les problèmes mis en évidence à l'occasion du diagnostic. Elles se déclinent comme suit :

- 1) T1. Caractérisation génétique des caféiers cultivés
- 2) T2. Introduction et diversification des matériels caféiers adaptés
- 3) T3. Évaluation et amélioration de la qualité des sols
- 4) T4. Contrôle des bioagresseurs en mettant l'emphase sur le scolyte des baies
- 5) T5. Modèles de systèmes agroforestiers à caféiers

## **Méthodologie**

La méthodologie utilisée pour aborder les problèmes identifiés dans la production de café implique une approche multidisciplinaire, combinant des expériences, des tests, des études, des techniques et des outils variés.

### **T1. Caractérisation génétique des caféiers cultivés**

Cette étude a été conduite dans le Nord et la Grande'Anse. En vue de la traçabilité du matériel, un accord (ATM) a été signé avec chaque producteur entre AVSF et CIRAD.

Les mesures phénotypiques ont été réalisées sur le terrain selon des protocoles publiés. L'échelle BBCH (Arcila-Pulgarin et al., 2002) a été utilisé pour les stades phénologiques et les âges. Pour la morphologie et la production, les protocoles de Cerda et al., 2017a et Cerda et al., 2017b ont été utilisées. Les échantillons ont été collectés pour être analysés.

### **T2. Introduction et diversification des matériels caféiers adaptés**

Afin d'introduire des variétés déjà évaluées ailleurs et potentiellement adaptables aux conditions des bassins de production de café, des consultations et des échanges ont été entamées avec les parties prenantes. Les variétés issues de la collection de CATIE/Costa-Rica ont été utilisées. La production des plantules est faite en pépinières et le protocole d'évaluation est mis sur place à travers des essais.

### **T3. Évaluation et amélioration de la qualité des sols**

Cette étude est menée dans le Nord et la Grand'Anse. La Méthode *Tropical soil biology and fertility* (TSBF) a été utilisée (Anderson, 1994). On a utilisé un cadre métallique de 25 cm x 25 cm pour prélever des monolithes de sol. La macrofaune a été extraite et caractérisée.

### **T4. Contrôle des bioagresseurs en mettant l'emphase sur le scolyte des baies**

Une comparaison de l'efficacité des pièges à scolyte fabriqués localement et importés (BROCAP) a été effectuée. Les pièges ont été installés à 1,20 m du sol sur un caféier. L'humidité et la température du sol ont été mesurées. Une densité de pièges totalisant 22 unités/ha (distance entre piège ~20 m par piège) (Dufour et Frerot, 2008; Wiryadiputra et al. 2009) est recommandée et un attractif est placé à l'intérieur du dispositif de piégeage.

### **T5. Modèles de systèmes agroforestiers à caféiers**

Des modèles pour l'établissement de nouvelles parcelles et pour la réhabilitation des parcelles existantes sont proposés. Les modèles de SAF à caféiers proposés s'appuient sur les besoins exprimés par les agriculteurs ainsi que sur les résultats d'une simulation (répartition spatiale des espèces, densités intra et interspécifiques, contrôle d'ombrage). La simulation est alimentée par les données du diagnostic. Il y a une diversification des espèces : caféiers, bois d'œuvre, arbres de service/légumineuses, espèces fruitières, espèces vivrières (igname, banane, taro, etc...).

## **1- Présentation succincte des dispositifs expérimentaux et des méthodes de traitement et analyse des données.**

### **T1. Caractérisation génétique des caféiers cultivés**

Quatorze (14) SAFC ont été échantillonnés dans le Nord et la Grande 'Anse. 610 échantillons ont été collectés et conservés au silicagel. Le Génotypage a été ciblé selon la technologie KASP

(*Kompetitive Allele-Specific PCR*) de 89 SNP avec polymorphisme entre les variétés différentes (Mérot-Anthoëne et al. 2019, Zhang et al. 2021). 110 accessions de collections internationales (CATIE, IRD) ont été utilisées.

## **T2. Introduction et diversification des matériels caféiers adaptés**

Des essais d'adaptation des cinq variétés introduites en présence de deux autres variétés locales ont été effectués suivant un dispositif en blocs aléatoires, selon 4 répétitions et distance de plantation 3m x 2m. On avait 36 plantes/ variété/ répétition. Les données d'observation et de mesures des organes des plantules sont recueillies. Des analyses statistiques descriptives et inférentielles (ANOVA) ont été effectuées sur les données collectées.

## **T3. Évaluation et amélioration de la qualité des sols**

Un prélèvement de 126 et 144 échantillons de sols et de litières a été effectué dans le Nord et dans la Grand'Anse, respectivement selon la méthode cLHS. Des échantillons ont été analysés à UF (*Florida*) et *A&L Great Lakes* (Indiana) selon des méthodes standards. Des indices biologiques de biodiversité (Pielou, Shannon, IQS, etc.) ont été utilisés après caractérisation taxonomique et comptage de la macrofaune. Pour tirer les conclusions sur la qualité des sols, des analyses statistiques ont été réalisées.

## **T4. Modèles de systèmes agroforestiers à caféiers / nouvelles parcelles**

De nouvelles parcelles de démonstration ont été installées sur une superficie minimale 2500 m<sup>2</sup> (Tableau 1)

*Tableau 1. Répertoire des différentes espèces de caféiers cultivées ainsi que les distances entre elles.*

<b>Espèces</b>	<b>Distances (m)</b>	<b>Coordonnées initiales</b>
Café	2x2	0x0
Musacées	8x3	5x1
Tubercules et racines	4x4	3x1
Arbres de service	16x16	1x9
Arbres fruitiers	16x16	9x1
Bois d'œuvre	16x16	9x9

## T5. Modèles de systèmes agroforestiers à caféiers / réhabilitation des parcelles existantes

Des parcelles existantes ont été réhabilitées sur une superficie minimale de 2500 m<sup>2</sup>. Les parcelles ont été diversifiées avec des catégories d'espèces, tout en tenant compte des objectifs du caféiculteur. Une Modélisation de l'ombrage est effectuée à travers *ShadeMotion* (Somarriba et al. 2021).

### Présentation succincte des résultats et recommandations

A partir de la méthodologie mise en œuvre et des différentes expériences, tests et études réalisés, le consortium a obtenu les résultats suivants assortis de recommandations :

### T1. Caractérisation génétique des caféiers cultivés

Cinq principaux groupes de variété ont été identifiés : Typica, Bourbon, Kent, CR95/Catimor et un groupe inconnu (Tableau 2).

Tableau 2. Caractéristiques des groupes variétaux identifiés par les analyses génétiques.

Caractéristiques des groupes variétaux identifiés par les analyses génétiques							
Groupe variétal	Port	Couleur des feuilles	Potentiel de productivité	Besoins nutritionnels	Age de première production	Qualité du café produit	Susceptibilité à la rouille
Typica	Haut 	Colorée 	Plus faible 	Plus faibles 	4 ans	Excellente 	Très susceptible 
Catimor	Compact 	Colorée 	Plus fort 	Plus forts 	3 ans	Moindre 	? Potentiellement tolérante 
Caturra	Compact 	Verte 	Plus fort 	Plus forts 	3 ans	Bonne 	Très susceptible 
Bourbon	Haut 	Verte 	Plus faible 	Plus faibles 	4 ans	Excellente 	Très susceptible 
Kent	Haut 	? 	? (Possiblement plus fort)	Plus faibles 	? 	? 	? Potentiellement tolérante 
Groupe inconnu	? 	Variable 	? (Possiblement plus fort)	? 	? 	? 	? Potentiellement tolérante 
Croisements	? Variable 	Variable 	? Variable	? Variables	? Variable	? Variable	? Variable 

Source: WCR, <https://worldcoffeeresearch.org/>

Le tableau 3 présente les principaux résultats des caféiers utilisés.

Tableau 3. Présentation des principaux résultats

Caractéristiques	Geisha	Java	SL28	marsallea	Costa-Rica 95
Altitude optimale (>15°N)	>1000m	>1000m	>700m	400-1000m	400à 1000m
Potentiel Tasse (haute altitude)	+++++	+++++	+++++	++++	++
Potentiel rendement	++	++	+++++	++++	++++
Niveau de tolérance à la rouille	Tolérant +	Tolérant ++	Susceptible +++	Résistant +	Susceptible +++
Première année de production	4	3	3	3	3
Besoin en nutrition	Moyen	Faible	Faible	Élevé	Élevé
Densité de plantation	3000-4000 (taille 1 rejet)	3000-4000 (taille 1 rejet)	1000-2000/ha (taille multi-rejet)	5000-6000 /ha (taille 1 rejet)	5000-6000/ha (taille 1 rejet)
Lignage	—	—	Sélection de "Tanganika Drought Resistant". Fond génétique de type Bourbon.	Timor Hybrid 832/2 x Villa Sarchi CIFC 971/10	Timor Hybrid 832/1 x Caturra
Description génétique	Lignée <u>ethiopienne</u>	Lignée <u>ethiopienne</u>	Bourbon-Typica (lié à Bourbon)	Introgressé (Sarchimor)	Introgressé (Catimor)
Sélectionneur	Aucun	—	Scott Agricultural Laboratories	CIRAD-ECOM	ICAPE

## T2. Contrôle des bioagresseurs en mettant l'emphasis sur le scolyte des baies

Les sites d'installation ont été identifiés. Les pièges sont fabriqués (Figure 1), mais non encore installés Il n'y a pas encore de résultats.

**Recommandations :** À la fin de l'expérience, les pièges les plus efficaces associés à la meilleure gestion des scolytes seront proposés.

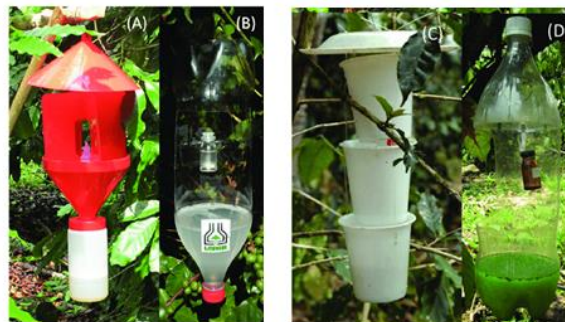


Figure 1. Site d'installation des pièges

## T3. Évaluation et amélioration de la qualité des sols

La figure 2 présente les différents paramètres contribuant à améliorer la qualité globale du sol dans les plantations de cacaoyers en agroforesterie

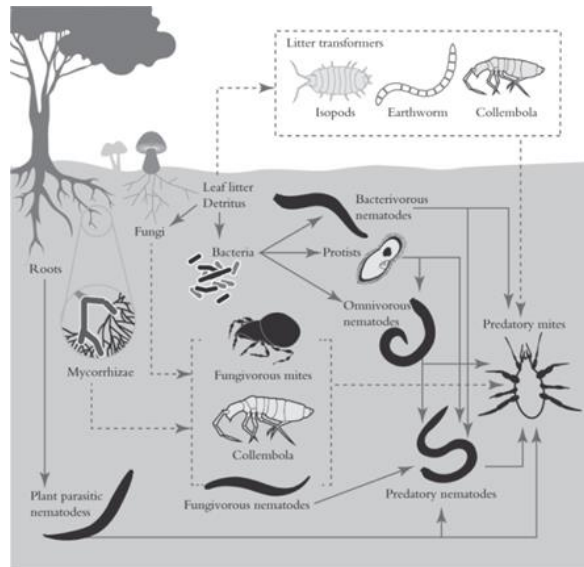


Figure 2. Les paramètres clés dans l'évaluation et caractérisation de la qualité des sols .

#### T4. Modèles de systèmes agroforestiers à caféiers / nouvelles parcelles

Les résultats des modèles de systèmes agroforestiers à caféiers dans de nouvelles parcelles sont présentés dans le Tableau 4

Tableau 4. Présentation les résultats des modèles de systèmes agroforestiers à caféiers dans de nouvelles parcelles

Structure de la caféière adulte en pleine phase de production (à partir de l'année 10)				
Composantes	Densité/ha	Densité/0.25ha •	Espacement (m)	Espèces / observation
Café	2500	676	2x2, (26 plantes sur 26 rangs)	Variétés de café sélectionnées (densité proposée par consortium)
Musacées	312	75	Éliminer 10% de la population initiale pour donner plus d'espace aux caféiers et aux arbres	Bananes/plantains
Annuelles : tubercules	312	75	Si nécessaire, 25 % de la population d'origine est retirée pour faire de la place aux caféiers et aux arbres	Igname, manioc, taro, autres tubercules
Annuelles: autres cultures	Selon les préférences et l'espace disponible	Variable	Variable, remplir les espaces libres et couvrir le sol autant que possible	Céréales de base, gingembre, haricots, légumineuses de couverture (par exemple Canavalia...)
Arbres de service (Fixateurs d'Azote)	40	12	16x16	Inga, autres (le niveau d'ombrage peut être ajusté par la taille)
Arbres fruitiers	64	16	16x16 (mais le nombre d'arbres est plus élevé parce qu'ils seront également placés dans les bordures)	8 agrumes, 4 avocats à l'intérieur ; 2 arbres à pain, 2 manguiers sur les bords (Réaliser la taille d'entretien et contrôle de la hauteur et de la largeur de la couronne)
Bois d'œuvre	20	5	Les distances seront plus grandes en fonction des arbres qui seront laissés	Chêne créole, Colorade, Mapou Blanc...autres

**Recommandations :** Il faut faire le suivi des parcelles sur le long terme pour évaluer la performance des modèles.

### T.5 Modèles de systèmes agroforestiers à caféiers / réhabilitation des parcelles existantes

Les principaux résultats des modèles de systèmes agroforestiers à caféiers dans le cadre de la réhabilitation des parcelles existantes sont présentés dans le Tableau 5. Ces données permettent d'évaluer les performances des modèles de systèmes agroforestiers dans le cadre de la réhabilitation des parcelles existantes.

*Tableau 5. Présentation les résultats des modèles de systèmes agroforestiers à caféiers dans de nouvelles parcelles*

Structure d'une plantation de café réhabilitée en pleine phase de production				
Composantes	Densité #/ha	Densité #/0.25ha *	Distances de semis (m)	Espèces / annotations
Café	2500	676	Cible : 2x2m (sur 0,25 ha, cela peut représenter jusqu'à 26 plantes/rangée sur 26 rangées)	Variétés de café sélectionnées (densité de 2500/ha proposée par AVSF)
Musacées	400	100	Variable, pas de distances fixes	Bananes/plantains
Annuelles: tubercules	400	100	Variable, pas de distances fixes	Ignames, manioc, taro, autres tubercules
Autres cultures	Selon les préférences et l'espace disponible	Variable	Variable, combler les lacunes et couvrir le terrain autant que possible.	Céréales de base, gingembre, haricots, légumineuses (Arachis, Cajanus, Canavalia, Mucuna, etc.)
Arbres de service	48	12	Variable, pas de distances fixes	Inga, autres (niveau d'ombre à ajuster par l'élagage)
Arbres fruitiers	60 (jusqu'à 80)	15 (jusqu'à 20)	Variable, pas de distances fixes	Conserver les meilleurs arbres et compléter en fonction des préférences ; procéder à un élagage productif ; les arbres ayant de grandes couronnes sont situés sur les bords
Bois d'oeuvre	20	5	Variable, pas de distances fixes	Conserver les meilleurs arbres et compléter en fonction de vos préférences ; procéder à des tailles de formation et à des éclaircissements ; les arbres présentant de grandes couronnes sur les bordures 25

#### **Recommandations :**

Basées sur les résultats et les observations, voici quelques recommandations pour améliorer les modèles de systèmes agroforestiers à caféiers

Il faut :

- Augmenter la densité des caféiers ;
- Abattre des arbres trop proches les uns des autres ;
- Prioriser des espèces fruitières et des espèces de légumineuses (Inga, Saman) nécessaires ~10 à 12 ;
- Élaguer de façon périodique pour éviter les niveaux d'ombrage excessifs ;
- Conserver des bois d'œuvre de qualité.

## Les zones potentielles d'application des résultats

Les zones potentielles d'application des résultats de cette étude sur les systèmes agroforestiers à caféiers sont identifiées dans la figure 3.

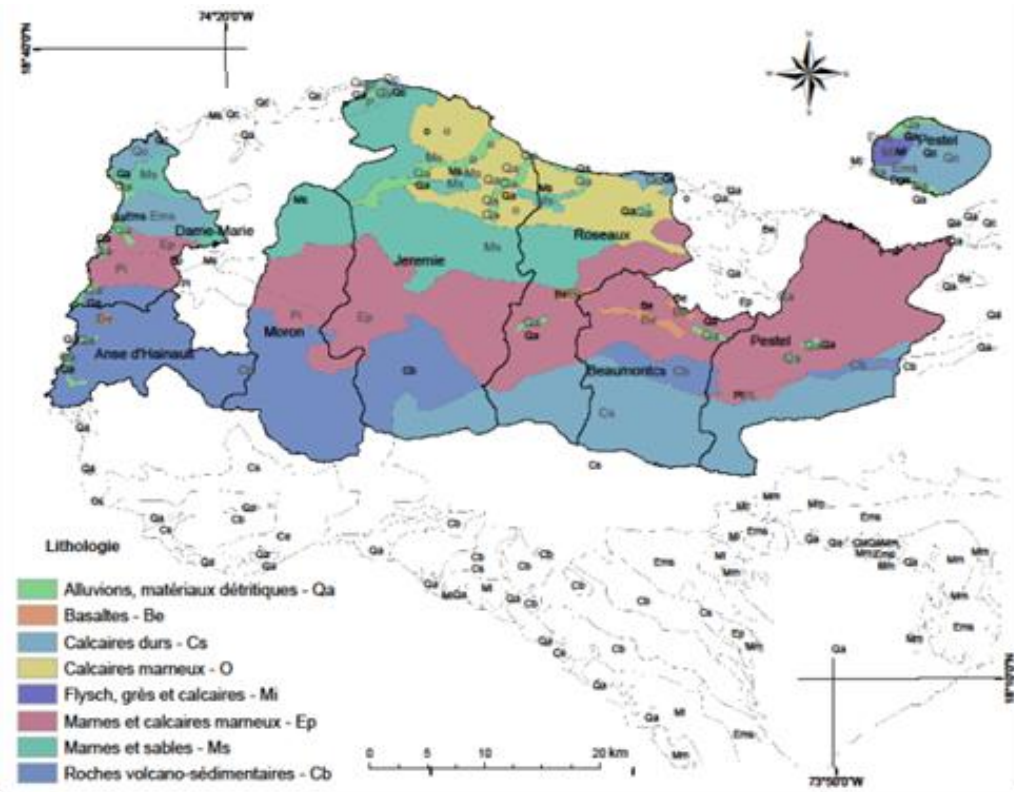


Figure 3. Carte géographique mettant en évidence les zones géographiques où ces recommandations peuvent être mises en œuvre avec succès

## Étapes pour arriver au(x) paquet(s) technique(s)

Au terme de cette communication, il ne reste plus au consortium qu'à faire des ouvertures et des propositions devant conduire aux paquets techniques adaptés qui sont la finalité du sous-programme. Il s'agit de :

- 1) Valider les modèles à travers les parcelles de démonstration ;
- 2) Préciser les doses de fertilisation organique ;
- 3) Communiquer les résultats d'évaluation des variétés aux parties prenantes ;
- 4) Préconiser la méthode de lutte la plus efficace contre le scolyte des baies de café ;
- 5) Proposer les meilleures variétés devant être adoptées en fonction des objectifs de production.

## **Discussion autour de la présentation du sous-programme « agroforesterie à base de caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Mikerson DORISMOND (Animateur)

### **Question 1**

Dans le cadre du projet, il est prévu de combattre le scolyte et la rouille orangée du café. Qu'en est-il de la rouille orangée et de l'oïdium qui attaquent les feuilles et sont d'une extrême importance économique ?

### **Réponse 1**

Les résultats des diagnostics ont démontré que le scolyte et la rouille étaient les pestes qui affectaient le plus les SAF caféiers, mais cela ne veut pas dire qu'il n'y en avait pas d'autres. On ne pourrait pas couvrir toutes les maladies/insectes, on a gardé les plus importants.

### **Question 2**

Quelles sont les technologies introduites qui ont eu le plus l'aval des agriculteurs ? Y-a-t-il une explication à cela ? Quelle est l'implication des agriculteurs dans la matérialisation de la méthodologie proposée ?

### **Réponse 2**

Les agriculteurs sont impliqués dans les activités de recherche et dans toutes les phases de l'activité. Nous avons eu des séances de formation et nous avons actuellement des parcelles de démonstration, il y a eu deux ateliers de restitution, et la présentation des résultats aux agriculteurs qui sont impliqués dans les activités dont vient de parler le Dr Jeune. Ils sont impliqués dans tout ce que nous faisons. Il existe une fiche sur les conditions d'adoption des Innovations. Un chercheur travaille sur ce sujet spécifique, à savoir comment les agriculteurs peuvent bénéficier de ces technologies au niveau du Nord et de la Grande Anse.

### **Question 3**

Les problèmes de vieillissement des plantations et de faible densité sont des problèmes qui ont besoin de temps pour être résolus. Est-ce que la durée du projet est en adéquation avec le temps pour traiter les problèmes mentionnés ?

### **Réponse 3**

Nous sommes bien conscients de la courte durée du projet et les études sur la recherche tant sur le cacao que sur le café ne sauraient être finalisées dans l'espace de 4 ans ou de 5 ans. Grâce aux modèles fournis par CATIE, on a pu présenter différents modèles qui répondent aux différentes conditions socio-économiques du milieu.

Nous sommes en train de travailler sur deux sous-programmes d'agroforesterie café et cacao. Les problèmes pour le système agroforestier du café ont certaines similarités avec ceux du système cacao et c'est pour cela qu'on a procédé par simulation, nous avons utilisé **le programme Shade Motion**, simulation alimentée par les données obtenues du diagnostic et des ateliers réalisés avec les agriculteurs. Les modèles sont là et nous avons peu de temps pour les valider. Les Universités devront continuer à travailler sur les modèles agroforestiers que ce soit à base de café ou de cacao. Mais le ministère de l'Agriculture qui est le maître d'ouvrage et qui va utiliser ces produits pourra transférer tous ces produits aux projets, particulièrement au Programme d'appui à la productivité de l'agriculture et de la pêche et d'amélioration des infrastructures rurales d'accès aux marchés (PAPAIR).

Nous avons présenté des modèles qui répondent aux besoins et on est en train de valider ces modèles à travers des parcelles de démonstration. Les parcelles de démonstration peuvent durer 4 ans, 10 ans, 30 ans, nous sommes à la fin du projet mais nous avons des données. C'est pour cela que les Universités et les Bacs devront continuer à travailler sur les modèles que ce soit ceux relatifs au café ou au cacao. Le MARNDR pourra transférer les produits à travers le PAPAIR.

### **Commentaire du Directeur général (DG) du MARNDR**

Le directeur général du MARNDR a exprimé une préoccupation, à savoir s'il y a une implication de l'Institut national du café haïtien (INCAH) dans ces activités puisque c'est une entité du ministère de l'Agriculture qui travaille sur le café et le cacao ?

### **Réponse au Commentaire du DG**

Le sous-programme a des relations avec l'INCAH et il y a également des discussions entre les cadres et AVSF. Dans le cadre de la protection du patrimoine génétique du caféier, on va mettre une banque génétique sur le site de l'INCAH et ce dernier sera porteur de sa conservation. On a déjà une pépinière sur le ferme de l'INCAH qui a aussi participé dans le choix des opérateurs du programme. Agronome Jephthé ignore si l'INCAH a d'autres accords signés avec AVSF étant donné qu'il est nouveau au Programme. Le Directeur de l'INCAH pourrait lui-même ajouter des éléments de réponse. Ce dernier a confirmé son étroite collaboration avec le projet.

### **Question du Ministre du MARNDR**

Qu'a-t-on fait des résultats de la première édition des journées scientifiques ?

### **Mise au point**

À la suite de l'intervention du ministre de l'Agriculture, Monsieur Brady Charlot, Garry Augustin a apporté certaines clarifications quant à la démarche adoptée généralement, à savoir : il y a un accord de don pour la réalisation d'un projet/programme signé par le ministère de l'Economie et des Finances (MEF) avec le bailleur de fonds et puisque le ministre de l'Agriculture est très pris, une Unité d'exécution est mise en place pour faire avancer le projet. Cependant une fois les résultats obtenus, il faudra que le MARNDR prenne le relais pour que les activités continuent et pour que puisse être mis en œuvre le processus de vulgarisation. Mais pour cela, les unités du MARNDR devront disposer de ressources humaines et financières adéquates. Un projet/programme a une durée et ne peut pas couvrir tout le territoire national. Il appartient au ministère à travers ses structures déconcentrées d'assurer le passage à l'échelle.

### **Question 5**

Le projet a pour objectif d'améliorer la production. A-t-on pu le faire? A-t-on pu augmenter la production ? Peut-on anticiper ?

#### **Réponse/commentaire 5**

L'un des problèmes décelés au niveau du diagnostic est qu'on a actuellement très peu d'informations sur les variétés actuelles de café et de cacao qui existent. Le patrimoine génétique ou la connaissance du matériel végétal est un élément déterminant de la production et de la productivité. C'est pour cela que le projet a décidé de procéder à la caractérisation du patrimoine génétique du caféier. Ceci va permettre d'augmenter la production à travers la sélection que l'on va effectuer sur le matériel végétal.

C'est le même cas pour le cacao. Etant donné qu'on a fait des études sur la caractérisation des caféiers et des cacaoyers, on connaît maintenant quel est le pourcentage d'Amorado, de Typica et autres et on peut maintenant orienter l'agriculteur vers un bon matériel qui lui permettra d'augmenter la production du café ou du cacao. On a aussi mené des études sur la qualité du sol. On a présenté un poster sur ce thème. Tout ce travail va contribuer à l'amélioration de la production.

#### **Commentaire**

L'agronome Garry Augustin a souligné une fois de plus qu'il ne suffit pas de saluer l'implication des Bureaux agricoles communaux (BAC) et de l'INCAH, mais que ces derniers doivent avoir les ressources nécessaires à la poursuite des recherches. Autrement, celles-ci cesseront à l'arrêt du financement externe et ce sera de l'argent qu'on aura jeté par la fenêtre. Par ailleurs, a-t-il ajouté, la Direction de l'Innovation (DI) est en train de collecter tous les résultats des projets/programmes de recherche du ministère et de ses partenaires (c'est une excellente initiative), mais il faut que les structures de l'Etat soient renforcées pour véritablement assurer la relève.

#### **Commentaire**

Dr Wesley Jeune, de son côté, mentionne qu'ils sont en train de travailler vers l'amélioration de la productivité du système et pas seulement du caféier. On n'a pas que le café, c'est pour cela qu'on parle de productivité. Toutes les composantes du système nous intéressent que ce soient les essences forestières ou les espèces vivrières qui peuvent nous assurer cette productivité globale du système. Dans le cadre de l'amélioration ou l'augmentation du rendement du café, nous avons introduit de nouvelles variétés performantes. Nous avons réalisé un travail de caractérisation du matériel végétal qui est le premier du genre et nous avons préparé un article scientifique qui va être publié. Nous avons aussi présenté un poster y relatif. C'est un travail intégral qui prend en compte l'ensemble des facteurs du système. Nous ne nous focalisons pas seulement sur le rendement en café, mais sur la productivité globale du système.

### **Question 6**

Je voudrais abonder dans le même sens que le Ministre, je veux parler de l'ancrage de ces travaux de recherche. On a présenté des travaux de recherche mais je ne vois pas le lien avec la Direction de la Recherche du ministère de l'Agriculture. Le projet est là mais a une durée dans le temps, les résultats devraient cheminer à travers la Direction de la Recherche, ce que je ne vois pas.

## **Mise au point**

Pour aider à comprendre l'ancrage des travaux de PITAG au sein de la direction de la recherche du ministère, l'agronome Garry Augustin a apporté un complément d'information sur la manière dont le programme a été monté.

A l'époque, il était directeur de la DI et il n'avait pas de personnel propre au niveau de sa structure. Alors, le programme avait accepté de lui donner un appui et de recruter puis de mettre à disposition une équipe de cadres qui doit permettre à la direction d'assurer le pilotage de la composante recherche.

En ce sens, tout ce que fait l'équipe de la composante recherche, c'est pour la Direction de l'Innovation.

Par ailleurs, on est en train de mettre en place, sous financement de PITAG, un système d'information scientifique et technique (SIST) vers lequel on va orienter (pour les réunir) toutes les recherches réalisées, aussi bien par le PITAG que par les partenaires du secteur. D'où l'importance pour la DI de s'ouvrir vers l'extérieur, vers tous les opérateurs de la recherche afin de pouvoir rassembler tous les travaux qui se font.

L'agronome Bince Martino a poursuivi la réflexion du Ministre. Il a l'impression que ce projet est différent puisque l'invitation n'est pas venue du MARNDR.

En réponse, l'agronome Garry Augustin a d'abord précisé qu'il s'est mis dans le contexte de l'après projet. Quels que soient les résultats obtenus, pour qu'ils perdurent, il faut que les structures du MARNDR aient des ressources pour être en mesure de les vulgariser et de permettre ainsi au MARNDR de remplir sa mission.

Par rapport aux invitations aux JS, l'agronome Augustin a expliqué que la Coordination de PITAG les a lancées au nom du MARNDR. En effet, le Ministère de l'Economie et des Finances a délégué la maîtrise d'ouvrage de PITAG au MARNDR. Le ministre ne pouvant pas assumer directement cette responsabilité en vertu de ses multiples activités, il a mis en place une unité d'exécution qui assure la mise en œuvre du projet.

### ***Qu'a-t-on fait des résultats des premières journées scientifiques ?***

Les travaux se sont poursuivis depuis les journées scientifiques de 2022. La recherche se fait en effet par étapes avec souvent des allers-retours : d'abord le diagnostic (Identification et hiérarchisation des problèmes), puis l'identification des solutions, les tests/essais et l'adaptation en tenant compte des ressources financières de l'agriculteur et du milieu biophysique. De ce fait, depuis les dernières journées scientifiques, tous les sous-programmes/projets spéciaux ne sont pas arrivés au même niveau d'avancement : il se peut que les consortia soient au stade de mise au point de produits/paquets techniques pour certains d'entre eux et au stade de mise en place d'essais de validation pour d'autres. Tous les sous programmes/projets spéciaux sont différents, cependant on constate qu'il y a une avancée au niveau de tous.

Les résultats mettent du temps à arriver et l'on comprend l'impatience des cadres du ministère, mais ce retard est dû aux multiples crises qui ont secoué le pays et au fait que les produits/paquets techniques doivent être adaptés et tenir compte des conditions socio-économiques et environnementales. A cette condition, on peut envisager leur diffusion ultérieure à partir d'incitations.

Le message du Ministre nous invite à nous asseoir avec les cadres du MARNDR.

## Présentation générale de la session « sous-produits et paquets techniques : attentes de l'équipe de coordination du PITAG en matière de produits et paquets techniques »

Agronome Pierre Garry AUGUSTIN

Spécialiste national en appui à la recherche du PITAG.

Ce matin, je dois procéder au rappel des exigences du MARNDR en termes d'adaptation des paquets techniques aux conditions agro-écologiques et socio-économiques, et de validation. Cette intervention s'appuie sur plusieurs exposés qui avaient été faits l'année dernière à l'occasion de la première édition des JS. Elle se terminera par une remarque concernant l'approche Paquet technique.

Lors des Journées Scientifiques 2022, une 1<sup>ère</sup> présentation avait mis l'accent sur l'importance d'une « recherche pour le développement » et la manière dont le PITAG vise une réelle « recherche pour le développement » (composantes 1 et 2).

Pour mémoire, la « recherche pour le développement » s'entend comme une recherche appliquée, visant à générer des connaissances et des innovations au service du développement agricole. C'est une recherche qui **initie et accompagne les profondes transformations nécessaires des politiques, des pratiques agricoles et de la gestion des ressources naturelles** notamment dans les pays en développement comme Haïti, et ce dans un continuum efficient recherche – innovation – formation – développement. Ainsi la recherche scientifique peut aider les producteurs agricoles haïtiens :

- À diminuer la pression sur les terres
- À améliorer la durabilité des ressources naturelles et de l'environnement
- À améliorer la sécurité alimentaire des producteurs et celle de leur famille
- À améliorer leurs revenus
- À lutter contre la pauvreté en mettant au point des technologies aidant adaptées
- À faire face aux effets croissants du changement climatique, à améliorer leur résilience
- +À faire face aux problèmes de rareté de la main-d'œuvre, de baisse de la fertilité des sols, aux attaques de bioagresseurs
- Etc.

Trois conditions sont nécessaires pour assurer une véritable « recherche pour le développement » :

- Parvenir à une **connaissance précise des contraintes auxquelles font face les agriculteurs**, non seulement d'un point de vue technique, mais aussi agro-écologique (d'où l'intérêt d'effectuer en début de projet un zonage agro-écologique) et socio-économique (d'où l'intérêt d'effectuer en début de projet un zonage agro-écologique, un diagnostic socio-économique et une typologie des agriculteurs)

- Assurer une **participation active des agriculteurs** et ce, le plus tôt possible en cours de projet, afin que leur point de vue soit pris en considération dans les orientations de la recherche et dans la définition des thèmes de recherche et d'essais.
- Bien **identifier les produits et paquets techniques élaborés par la recherche**, bien documenter leur **applicabilité à différents milieux et conditions agro-écologiques et socio-économiques** (en envisageant éventuellement plusieurs options s'appliquant à ces différents milieux), les **valider**, et assurer leur **disponibilité auprès des agriculteurs**.
- Les deux premiers points (identification-hiérarchisation des contraintes et participation des agriculteurs) sont supposés avoir été pris en compte dans les projets
- Concernant le troisième point, il convient d'avoir une **définition et une compréhension commune** des produits et paquets techniques
- Il convient également de **bien les caractériser et de pouvoir suivre dans le temps leur élaboration**, d'où l'intérêt d'un répertoire des produits et paquets techniques.

Dans une autre conférence ont été définis les concepts de « produit », « paquet technique ».

### Définition d'un produit

- Un produit, dans son sens le plus général, désigne le résultat **matériel et tangible** d'une activité, qui peut être transmis, après validation, à un autre acteur et utilisé par celui-ci dans ses activités
- Les produits de la recherche peuvent prendre des formes diverses : publications, fiches techniques, rapports, nouveaux outils, nouveaux outils, instruments ou dispositifs, semences de variétés, protocoles, matériel de formation, logiciels...

Ici, j'ouvre une petite parenthèse en revenant sur la différence entre livrables, destinés au MARNDR, et les produits constituant les paquets techniques, ou qui peuvent être utilisés dans d'autres conditions.

### Définition d'un paquet technique

Un paquet technique est une **combinaison innovante de produits** :

- Mise au point dans **des conditions agronomiques et socio-économiques bien définies** (on peut donc imaginer des paquets techniques différents suivant les conditions agro-écologiques et les contraintes socio-économiques des agriculteurs)
- **Prête à être diffusée** (le paquet doit donc avoir été validé et être disponible)
- **Directement utilisable par l'agriculteur**

En résumé

- Le produit est générique : il peut être utilisé dans n'importe quel autre milieu similaire
- Le paquet technique est spécifique à un milieu donné.

### Remarque concernant l'approche Paquet Technique

L'approche par paquet technique ne date pas d'aujourd'hui, elle a été promue par la révolution verte à partir des années 60. La révolution verte - parfois appelée troisième révolution agricole - est une politique de transformation des agricultures des pays en développement ou des pays les moins avancés, fondée principalement sur l'intensification et l'utilisation de variétés de céréales à hauts potentiels de rendements. Lancée au Mexique dans les années 40, cette combinaison (emploi de variétés sélectionnées à haut rendement, apport d'engrais, de produits phytosanitaires, irrigation) a commencé à être appliquée dans le Nord de l'Inde à la fin des années 60 et a connu de réels succès dans les années suivantes notamment en Asie du Sud-est. Puis, la révolution verte est tombée en désuétude du fait d'un certain nombre de critiques. On lui reproche entre autres de ne pas tenir ses promesses bien souvent (les résultats obtenus par les agriculteurs, en effet, ne sont pas à la mesure des attentes notamment dans l'agriculture pluviale et les zones sèches). Une autre critique formulée à l'encontre de la révolution verte concerne ses effets sur l'environnement et son caractère universel qui ne tient pas compte des spécificités du milieu biophysique et de la situation socio-économique des producteurs visés. D'où l'importance soulignée précédemment :

- D'assurer un **lien logique entre diagnostic (agro-socio-économique), définition des thèmes de recherches, des thèmes d'essais et des produits et paquets**
- De prévoir, en retour, **des paquets différenciés en fonction des cibles**
- De se rapprocher des agriculteurs, non seulement pour comprendre les raisons de ces gaps, mais aussi et surtout afin de concevoir des **propositions de changement technique mieux adaptées** aux situations particulières.
- De faire participer, le plus tôt possible, les agriculteurs et de **consulter la totalité des acteurs**
- De **connaître les dispositions/stratégies qui seront mises en place par les consortia en vue de respecter les délais de remise des paquets techniques validés.**

### Références bibliographiques

Programme d'Innovation Technologique en Agriculture et Agroforesterie (PITAG)- Essai de bilan. Présentation du 15 décembre 2022.

Programme d'Innovation Technologique en Agriculture et Agroforesterie (PITAG)- Intervention sur les produits et paquets techniques. Présentation du 15 décembre 2022.

Wikipédia- Révolution verte

Griffon Michel. 1997. Succès et limites des révolutions vertes. Actes du séminaire, 6 septembre 1995, Montpellier (France). Montpellier : CIRAD, 185 p. ISBN 2-87614-278-3 Séminaire sur les Succès et Limites des Révolutions Vertes, Montpellier, France, 6 septembre 1995.

## Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie-caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Wesly JEUNE

Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Port-au-Prince, Haïti  
Consortium<sup>2</sup> AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC

Un ensemble de produits et paquets techniques sont issus des activités menées dans un premier temps par le consortium AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC. La démarche suivie pour y arriver ainsi que les résultats obtenus sont présentés dans les pages qui suivent par le Dr Wesly JEUNE.

### T1. Caractérisation génétique des caféiers cultivés

Un article scientifique sur la génétique des caféiers est déjà prêt à être publié. Deux posters ont été présentés à la 29th conférence de *Association for science and information on coffee* (ASIC) 11-14 sept. 2023 (Hanoi, Vietnam), [ASIC 2023 - Hanoi, Vietnam \(alphavisa.com\)](https://www.alphavisa.com). Le Protocole de caractérisation génétique est maintenant disponible. Il y a un catalogue pour les variétés de café caractérisées. Il y a une fiche technique en créole sur les variétés qui va être partager aux caféiculteurs. Il y a une production d'un matériel de formation réalisée sur la génétique du café (Valérie Poncet, IRD).

### T2. Introduction et diversification des matériels caféiers adaptés

Cinq variétés (*Geisha, Java, SL28, Marsallea, Costa-Rica 95*) introduites assorties de leur fiche technique (qualité à la tasse, résistance à des bioagresseurs, rendement, etc). Les semences sont disponibles dans les zones d'intervention. Le protocole d'évaluation des variétés est disponible. Le processus de validation a été enclenché avec la mise en place de pépinière. Un matériel de formation sur le sujet a été produit : “ Le café: Agronomie et système de culture” (Clémentine Allinne, CIRAD).

### T3. Évaluation et amélioration de la qualité des sols

Le protocole d'évaluation de la qualité des sols / méthode TSBF a été établi. Un rapport de l'étude sur l'évaluation de la qualité des sols est produit. Deux posters ont été présentés aux conférences internationales (56<sup>e</sup> CAEPNet/CFCS , Grenade; et ASIC, Hanoi, Vietnam). [Caribbean Food Crop Society \(CFCS\), 56th Annual Meeting, 10-14 July 2023, Grenada – Caribbean Agricultural Research & Development Institute \(cardi.org\)](https://www.cardi.org). Deux séances de formation sur la santé des sols ont été réalisées par le chercheur Raphaël Maréchal du CIRAD. Des matériels de formation ont été partagés aux participants. Un jeu de données d'analyses est disponible. Ce jeu de données contient

---

<sup>2</sup>Le consortium du sous-programme Agroforesterie à base de café dans le cadre du programme de PITAG est formé de plusieurs institutions, notamment le CIRAD, le CATIE, l'Université chrétienne de Nord (UCNH), l'Université Américaine de la Caraïbe (AUC) et l'AVSF. Officiellement, les activités de ce sous-programme ont démarré le 2 décembre 2019, la date à laquelle a été reçu l'ordre de démarrage, mais en réalité les activités ont commencé en janvier 2020. Le Dr. Wesly JEUNE est le chef de mission du sous-programme.

des données sur la macrofaune et sur les analyses qu'on a réalisées aux Etats-Unis à l'Université de Floride et à l'Université de l'Indiana.

#### T4. Contrôle des bioagresseurs en mettant l'emphasis sur le scolyte des baies

Un protocole assorti du dispositif expérimental pour le contrôle du scolyte des baies de café a été établi. Des matériels de piégeage sont acquis. Deux séances de formation sur le scolyte ont été réalisées par des chercheurs du CIRAD (Leila B, Beilhe; Jacques Avelino). Des matériels de formation ont été partagés aux participants. Il y a un Jeu de données sur les biopesticides disponible. Il y a un protocole à valider au cours des essais. Nous avons également acheté d'autres équipements.

#### T5. Modèles de systèmes agroforestiers à caféiers

Trois protocoles pour la mise en place des modèles de SAF (nouvelles parcelles, parcelles à réhabiliter, parcelles mixtes) ont été établis. Des matériels de piégeage sont acquis. Quatre séances de formation sur les modèles ont été réalisées (R. Muschler, R. Cerda, L. Orozco, CATIE). Des matériels de formation sont partagés aux participants. Le processus de validation à travers les parcelles de démonstration a déjà été enclenché

#### Résultats obtenus à date : paquets techniques développés et validés

Les Tableaux 6 et 7 présentent les paquets techniques obtenus à ce stade lors de l'étude sur les systèmes agroforestiers à caféiers, facilitant ainsi leur compréhension et leur utilisation par les parties intéressées.

Tableau 6. Présentation du paquet technique obtenu pour les nouveaux systèmes agroforestiers à caféiers.

Paquet technique pour les nouveaux SAF productifs		
Produits	Composants	Spécification
Modèles de SAF	Café (2500 p/ha)	Variétés (zone agroécologique, préférence)
	Musacées (315 p/ha)	Toutes variétés
	Tubercules, racines (315 p/ha)	Igname, malanga
	Autres espèces vivrières	-
	Légumineuses (40 p/ha , 16m x 16m)	Inga, autres (le niveau d'ombre peut être ajusté par la taille)
	Fruitiers (64 p/ha)	8 agrumes, 4 avocats à l'intérieur; 2 arbres à pain, 2 manguiers sur les bords (Réaliser la taille d'entretien et contrôle de la hauteur et de la largeur de la couronne)
	Bois d'œuvre	Chêne, acajou, cèdre, bois blanc, ...autres
Qualité des sols	Sol profond, classe <u>texturale argile</u> , riche en matière organique	pH≈ 6,5, N≈ 50 ppm, P = 30 ppm, K≈ 80 ppm ; compost (2,5 – 3,0 t/ha), IQS≥ 0.50
Variétés	Variétés productives, bonne qualité à la tasse	Typica (altitude ≥1000); Bourbon ou SL28, Geisha
Contrôle scolyte	Récolte sanitaire, pièges à scolyte	Nombre de pièges/ha?

Ce paquet technique présente le modèle proprement dit avec les densités de plantation en café, banane, tubercules, arbres légumineux, fruitiers. Il présente les caractéristiques des sols, les variétés utilisées ainsi que l'utilisation des pièges pour le contrôle des scolytes (pièges artisanaux ou pièges modernes).

Tableau 7. Présentation du paquet technique obtenu pour les systèmes agroforestiers à caféiers à réhabiliter.

Paquet technique pour les SAF à réhabiliter		
Produits	Composants	Spécification
Modèles de SAF	Café (2500 p/ha)	Variétés sélectionnées
	Musacées (315 p/ha)	Banane/plantains ; densité à ajuster
	Tubercules, racines (315 p/ha)	Igname, taro
	Autres espèces vivrières	Céréales de base, gingembre, haricots, légumineuses (Arachis, Cajanus, Canavalia, Mucuna, etc.)
	Légumineuses (40 p/ha , 16m x 16m)	Inga, autres (niveau d'ombre à ajuster par élagage)
	Taille d'entretien pour les espèces fruitières (64 p/ha)	Conserver les meilleurs arbres et compléter si besoin ; procéder à un élagage productif ; les arbres ayant de grandes couronnes sont situés sur les bords
	Taille de formation pour les bois d'œuvre	Conserver les meilleurs arbres et compléter en fonction de vos préférences ; procéder à des tailles
Qualité des sols	Sol sous système agroforestier à caféiers	Améliorer en fonction de la productivité du sol
Variétés	Substituer progressivement les variétés peu productives et vieillissantes par une variété performante	Typica (altitude ~ 1000); Bourbon ou SL28, Geisha
Contrôle scolyte	Taille phytosanitaire, récolte sanitaire, pièges à scolyte	Nombre de pièges/ha?

Pour le système à réhabiliter, le paquet technique est présenté de la même manière que le précédent. Il y a toutes les spécifications techniques comme la densité des espèces. En ce qui concerne le sol, il faut faire des apports de compost pour l'améliorer. Nous suggérons de ne pas faire de la fertilisation minérale. Pour les variétés, ce sont toujours les mêmes, Tipica, Bourbon et Geisha.

### **Zones agroécologiques concernées**

Les résultats concernent prioritairement les zones de montagne humide (élévation  $\geq 1000$  m, avec des sols profonds, pH  $\sim 6,5$ , précipitation  $> 1200$  mm/an, végétation sub-caducifoliée). Les zones d'interventions ciblées: Beaumont, montagne Roseaux, Dondon (altitude).

### **Public cible**

Les paquets techniques sont destinés aux caféiculteurs opérant dans les bassins de production de café.

### **Résultats attendus**

Les résultats attendus pour une étude sur les systèmes agroforestiers à caféiers sont les suivants :

- 1) Une Augmentation des rendements autour de 1,2 t/ha de café marchand, sans application d'agro toxiques ; pour le café « semé » cela devrait être de 6 à tonnes à l'hectare ;
- 2) Une réduction de la pression des bioagresseurs plus particulièrement du scolyte ;
- 3) Une diversification spécifique ;
- 4) Une meilleure productivité des systèmes ;
- 5) De meilleurs revenus pour les agriculteurs ;

- 6) Avoir un Système agroforestier plus résilient assurant la conservation durable des ressources naturelles (sol, eau, végétation).

### **Disponibilité des produits constitutifs des paquets :**

La disponibilité des produits constitutifs des paquets techniques peut varier en fonction de plusieurs facteurs, notamment :

- Les variétés de café et les plantes de couvertures (arbres de service, essences fruitières, bois d'œuvre, espèces vivrières) sont disponibles dans les zones d'intervention ;
- Les coûts des opérations (mise en place de la parcelles, régénération des parcelles) abordables ;
- L'utilisation du compost pour une meilleure gestion des nutriments du sol ;
- La pose de pièges fabriqués localement ;
- Le contrôle d'ombrage peu contraignant.

Tous les produits constitutifs sont disponibles dans les régions d'intervention.

### **Conditions de mise en œuvre :**

Les conditions de mise en œuvre des paquets techniques pour les systèmes agroforestiers à caféiers peuvent varier en fonction de plusieurs facteurs, notamment :

- L'Appui technique de proximité aux agriculteurs par les Directions Départementales Agricoles, les Bureaux Agricoles Communaux (DDA, BAC, extensionniste...) ;
- Le Support financier pour approvisionnement en intrants (semences, plantules, compost, main-d'œuvre, etc.) ;
- La Sensibilisation et formation au profit des caféiculteurs ; sensibilisation et formation doit être permanente ;
- Un suivi continu des pratiques agricoles en vue d'évaluer la performance réelle du modèle appliqué.

### **Difficultés rencontrées dans le processus de mise au point des produits et paquets, mesures de mitigation et leurs effets**

Les difficultés rencontrées, leurs effets sur la mise en œuvre et les mesures d'adaptation adoptées pour mitiger ces difficultés sont présentés dans le Tableau 8.

Tableau 8. Présentation des difficultés rencontrées, leurs effets sur la mise en œuvre des paquets techniques et les mesures d'adaptation adoptées pour atténuer ces difficultés.

Difficultés majeures	Effets	Mesures d'adaptation
Insécurité persistante	Augmentation des coûts d'opération ; diminution des visites de terrain et d'échanges	- Utilisation du transport aérien; - Plan de contingence; - Réallocation budgétaire de concert avec le MARNDP
Mouvements politiques/ tronçons de route barricadés	- Ralentissement de la mise en œuvre des activités ; - Perturbation du calendrier d'exécution ; - Retards dans la soumission des livrables et rapports ;	- Utilisation des ressources locales dans la mise en œuvre des activités ; - Organisation des rencontres virtuelles (zoom, Teams,.....)
Crise d'essence	Arrêt momentané des activités ;	Constitution d'un stock d'essence
Interdiction pour les chercheurs internationaux d'effectuer des missions en Haïti	- Démotivation par moment de la part du personnel international ; - Lenteur dans la co-rédaction des protocoles et livrables ;	- Stratégie de binômes (chercheur-personnel local des universités) ; - Organisation des rencontres techniques ; - Organisation des rencontres du comité de suivi ; - Organisation des séances de formation
Séisme du 14 août 2021 dans la péninsule sud-ouest	Arrêt momentané des activités, démotivation de la part des agriculteurs ;	Contact avec les partenaires locaux ; visite des sites d'activités

## Leçons apprises (stratégiques, opérationnelles) et propositions d'amélioration

Les leçons apprises concernent les 4 points suivants :

- 1) **Planification stratégique:** Anticipation des problèmes par une analyse des tendances et des facteurs susceptibles d'affecter la mise en œuvre des activités.
- 2) **Communication Efficace :** Une communication ouverte et transparente entre les membres de l'équipe de recherche ainsi que les parties prenantes externes.
- 3) **Ressources locales:** compétences locales ou nationales comme alternative aux expertises internationales.
- 4) **Adaptabilité :** capacité de s'adapter aux changements imprévus afin de faire évoluer la stratégie initiale.

## Conclusions générales et recommandations

### Conclusions générales

Une gestion plus appropriée des ravageurs devra contribuer à une augmentation des rendements et l'amélioration de la qualité du café produit. La diversification des cultures favorisera une meilleure interaction interspécifique et un accroissement des revenus des agriculteurs. La caractérisation génétique et la disponibilisation de nouveaux matériels sont susceptibles de favoriser la durabilité des SAF à caféiers. L'implémentation des paquets proposés peuvent contribuer à l'atteinte des principaux objectifs fixés par PITAG.

### **Recommandations**

- Traduire les données en information pratique utilisable par les agriculteurs, les techniciens de terrain et de tout autres acteurs;
- Promouvoir l'adoption des paquets après validation, par les techniciens et les caféiculteurs;
- Fournir un accompagnement de proximité aux caféiculteurs pour qu'ils puissent appliquer les paquets proposés.

### **Références bibliographiques**

- Dufour B., Frérot B. 2008. Optimization of coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Col., Scolytidae), mass trapping with an attractant mixture. J. Appl. Entomol. 132: 591–600.
- Wiryadiputra S., Cilas C., Marin J. P. 2009. Effectiveness of the Brocap trap in controlling the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei* Ferr.) in Indonesia, pp. 1405–1408. In Proceedings, 22nd International Scientific Colloquium on Coffee. Association Scientifique Internationale du Café (ASIC), Campinas, Brazil.
- Mérot-L'Anthoene, V., Tournebize, R., Darracq, O., Rattina, V., Lepelley, M., Bellanger, L., Tranchant-Dubreuil, C., Coulée, M., Pégard, M., Metairon, S., Fournier, C., Stoffelen, P., Janssens, S.B., Kiwuka, C., Musoli, P., Sumirat, U., Legnaté, H., Kambale, J.-L., Ferreira da Costa Neto, J., Revel, C., de Kochko, A., Descombes, P., Crouzillat, D., Poncet, V., 2019. Development and evaluation of a genome-wide Coffee 8.5K SNP array and its application for high-density genetic mapping and for investigating the origin of *Coffea arabica* L. Plant Biotechnology Journal 17, 1418–1430. <https://doi.org/10.1111/pbi.13066>.
- Zhang, D., Vega, F.E., Solano, W., Su, F., Infante, F., Meinhardt, L.W., 2021. Selecting a core set of nuclear SNP markers for molecular characterization of Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) genetic resources. Conservation Genetics Resources 13, 329–335. <https://doi.org/10.1007/s12686-021-01201-y>

## Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie à base de caféiers » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Abel CLEOME (Animateur)  
INCAH

*Je suis Cléomé Abel, je suis le coordonnateur de l'Institut National du Café d'Haïti (INCAH). C'est un plaisir pour moi d'animer les débats sur la présentation relative aux produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie-caféier » et j'en profite pour féliciter et remercier Docteur Wesley Jeune pour son importante présentation.*

*La filière café revêt une importance stratégique fondamentale pour Haïti à triple point de vue : Economique, social, et environnemental.*

*Depuis des années, on a constaté une régression constante des 200.000 exploitations comptant 80.000 travailleurs saisonniers et autres acteurs dans différents segments de la filière en raison des multiples contraintes de vieillissement des plantations, de maladies, de faible productivité du café. On espère qu'avec les résultats de la recherche on aboutira à une relance de la filière.*

### **Question 1**

Dans l'élaboration des paquets techniques, a-t-on tenu compte des différentes strates, c'est-à-dire des conditions agroécologiques ainsi que des conditions économiques ?

### **Réponse 1«**

Concernant les paquets techniques, on a conduit des activités de recherche qui ont généré des produits qui ont alimenté ces paquets. Les paquets techniques seront validés par le MARNDR avant diffusion aux agriculteurs. La diffusion et la validation ne dépendent pas de nous mais du MARNDR pour ce qui a trait aux personnes qui devront en bénéficier.

### **Remarque 1**

La question a été précisée car ce n'est pas la réponse attendue.

La question concerne plutôt la prise en compte des conditions agroécologiques et économiques du milieu lors de l'élaboration des paquets techniques.

### **Réponse 1.1**

Ce sont les activités sur le terrain qui ont donné ces paquets techniques. Il y a une certaine flexibilité au niveau des paquets et des espèces qui les constituent. A Beaumont, tous les producteurs de café ont les mêmes conditions économiques et de ce fait bénéficient des mêmes paquets. On n'a pas produit de paquets différents pour différents producteurs. Il faut se rappeler de toutes les démarches réalisées avant de formuler les paquets techniques.

### **Remarque 1.2**

L'agronome Blémur précise que l'on procède toujours à une typologie des agriculteurs.

### **Commentaire 1.3**

L'agronome Garry Augustin a apporté une précision aux discussions. Il a fait remarquer qu'on peut avoir un paquet technique avec différentes options/variantes qui tiennent compte de la diversité des milieux.

### **Commentaire 1.4**

Dr Wesley Jeune a omis de mentionner certains éléments.

### **Question 2**

Quelle est l'implication des femmes au niveau de la recherche ?

### **Réponse 2**

Les Consortia prennent en compte l'implication des femmes dans l'ensemble des activités. Nous avons des activités de formation dont les rapports traitent toujours de cet aspect genre dans leur contenu.

### **Question 3**

Est-ce que le sol peut produire les nutriments nécessaires par rapport aux besoins de tous les éléments végétaux qui font partie du système ? Est-ce que le modèle tient compte du changement climatique ?

### **Réponse 3**

Concernant l'aspect fertilité, nous avons fait beaucoup de travaux sur la santé des sols. Des analyses de sol ont été réalisées aux USA dans les meilleurs laboratoires et elles ont montré que les sols étaient de bonne qualité avec une bonne fertilité naturelle, des teneurs en phosphore et en potassium acceptables, et aussi un bon sous-sol de calcaire et de basalte. D'où la recommandation de l'utilisation du compost au lieu de la fertilisation chimique.

Certaines données ont été collectées au niveau des essais afin de mesurer l'effet du changement climatique. Pour ce faire, des stations climatiques ont été mises en place et on a procédé également à l'acquisition de capteurs d'humidité et de températures. On n'a rien laissé au hasard de manière à avoir des résultats consistants et qui prennent en compte les effets du changement climatique.

### **Question 4**

Avez-vous mis en œuvre des activités donnant suite à l'application de ces paquets techniques d'agriculture ? Si oui, comment comptez-vous vulgariser ces résultats sur le plan scientifique, partager avec un plus grand public les nouvelles découvertes scientifiques et aussi favoriser au public l'accès aux découvertes scientifiques ?

#### **Réponse 4**

On souhaiterait que le projet dure plus longtemps : 5 ans, 10 ans, 50 ans. Malheureusement, on ne dispose pas de moyens financiers pour rendre pérennes les activités de recherche. On souhaiterait que la DI -MARNDR prenne en charge ces paquets et de concert avec les autres entités du MARNDR travaille à ce qu'ils puissent être appliqués pour que les agriculteurs génèrent plus de revenus et disposent de systèmes plus résilients. En ce qui a trait aux résultats, nous les avons présentés dans des congrès et des conférences. Il y a également une diffusion de l'information à travers les mémoires de sortie des étudiants. Nous avons aussi présenté des posters, tout ceci sera donc disponible pour la communauté scientifique. C'est un projet qui arrive à sa fin, mais on espère encore réaliser d'autres activités de publication d'articles scientifiques (3). Le travail de caractérisation a été réalisé par nos doctorants et ils présenteront leur thèse sous peu. La suite de cette recherche pourra être assurée par d'autres chercheurs qui s'intéressent à la génétique du café.

#### **Question 5**

Dr Jeune parle beaucoup de vieillissement des caféiers, la dégénérescence variétale, les pressions phytosanitaires, qui diminuent la production du café en Haïti. La question ne s'arrête pas là, mais il y a beaucoup d'agriculteurs qui laissent le café au profit d'autres spéculations parce que la filière n'est pas rentable pour assurer leur survie, et à cause du prix sur le marché international. Est-ce qu'il y a un mécanisme d'incitation pour que les producteurs reviennent à la production caféière ?

#### **Réponse 5**

Les producteurs abandonnent la caféiculture à cause de la faible productivité du café et aussi parce qu'ils n'obtiennent pas assez de revenus à partir du café. C'est pour cela que nous parlons de la productivité du système et non de la productivité du café. Ainsi, ils ont la possibilité de s'impliquer dans d'autres filières plus rentables du système telles l'igname, le mazombelle, les bananes ou autres.

#### **Remarques 5 : Docteur Gaël Pressoir**

Les études qui sont faites sur la diversité du café montrent qu'il y a beaucoup de croisements qui se font et de ce fait nous avons des populations mélangées : pas de Catura ou de Catimor ou de Typica purs, On pourrait donc trouver dans la population naturelle de café d'Haïti des cas d'introggression et /ou des gènes de résistance, car on a observé des cas d'introggression de gènes de résistance de Catimor et de Catura vers Typica. Le Dr Gaël Pressoir souhaiterait savoir si on a déjà commencé à caractériser la résistance et s'il y a déjà un processus de sélection et/ou de multiplication des Typica résistants ou Typica introgressés en cours ? sinon, il serait heureux d'offrir sa collaboration.

#### **Commentaire 5.1**

je voudrais ajouter un commentaire sur l'après projet. Nous devons nous appuyer sur des structures permanentes, par exemple la direction départementale de la Grande Anse, les Bacs, et les Universités on ne peut pas travailler uniquement en mode projet. On aura besoin de ressources financières, mais celles-ci viendront avec l'engagement. Il ne faudra pas attendre la fin du projet pour établir une coopération entre les acteurs.

## **Commentaire 5.2**

Le coordonnateur de l'INCAH pense que cela aurait été une bonne chose de montrer que les paquets techniques variaient avec l'altitude. La présentation des prix de vente des différentes composantes du système aurait aussi donné des informations intéressantes si elles avaient été incluses dans la présentation.

## **Réponse 5**

Dr Wesley Jeune a informé que cette partie de la recherche concernant les coûts n'était pas encore finalisée et c'est pour cela qu'elle n'a pas été présentée, mais cela a été pris en compte.

## **Commentaire**

L'ex-ministre de l'Agriculture Philippe Mathieu pense qu'on n'a pas considéré le cash-flow de l'agriculteur et aussi son échelonnement dans le temps. Certains facteurs vont avoir une influence sur le rendement et d'autres sur la qualité. Selon lui, il faut vraiment prendre tout en compte dans le système. "Nous avons des populations, il faut les entretenir et tirer parti de leur richesse".

## Présentation des principaux résultats de recherche du sous-programme « céréales-légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Gaël H. PRESSOIR  
CHIBAS, Mirebalais, Haïti  
Consortium<sup>3</sup> CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ

Le consortium composé de CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ est chargé de la « *Mise en œuvre du sous-programme de recherche-formation-vulgarisation agricole destiné à affronter les problèmes majeurs se posant au sein des systèmes Légumineuses – céréales dans les régions de l'Artibonite et du Sud* ». Prévu pour une période de trois ans, ce sous-programme a bénéficié d'une prolongation de cinq mois. Il fait le pari de développer des outils, technologies, méthodes, ainsi que des paquets techniques visant à accroître la productivité des terres et du travail, et à faire face aux stress biotiques et abiotiques liés aux contraintes et aux changements climatiques. Les Journées scientifiques 2023 de PITAG ont été l'occasion pour le consortium par l'intermédiaire du Dr Gaël Pressoir de rappeler la démarche utilisée pour y arriver et de présenter les principaux résultats de recherche obtenus à date.

### 1- Les principaux problèmes identifiés lors du diagnostic

Dans tous les diagnostics réalisés, le problème qui ressort le plus est la disponibilité de main d'œuvre pour toutes les cultures, la disponibilité de service de labourage (augmentation du coût de labourage). Il faut aussi souligner le stress biotique et abiotique comprenant les Insectes (exemple : sorgho, résistance aux pucerons - surtout pour le sorgho photopériodique - mentionnée dans le Plateau Central), la sécheresse et la chaleur (Haricot : adaptation au changement climatique - chaleur, sécheresse). D'après les agriculteurs, le haricot monte en altitude ; on ne le cultive plus à 350-400 mètres, mais on le retrouve maintenant à 500-600 mètres d'altitude et il se pose des problèmes, des maladies liées à la chaleur (souvent liées au Changement climatique. C'est le cas des mosaïques dorée, commune et nécrotique.

Les principales contraintes en relation avec les cultures sont présentées dans la figure 4.

---

<sup>3</sup>Le sous-programme céréales et légumineuses est porté par le consortium formé par le Centre haïtien d'innovation sur les biotechnologies et l'agriculture soutenable (CHIBAS), la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Environnement (FSAE) de l'Université Quisqueya, le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) et l'Université Quisqueya. Le coordinateur et chef de mission est Gaël H. Pressoir. La date de démarrage du sous-programme est juillet 2020.

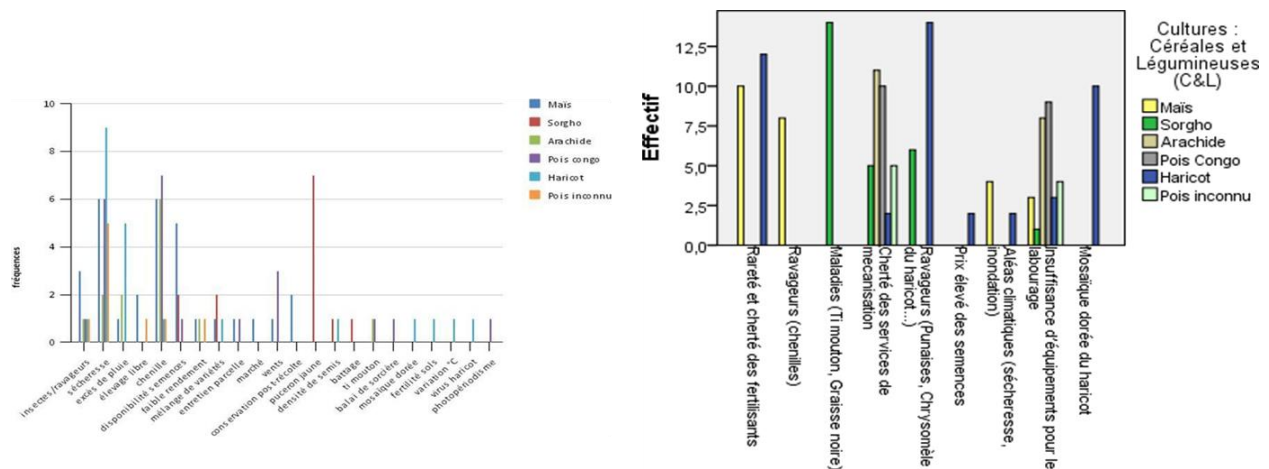


Figure 4. Les différentes contraintes auxquelles font face les cultures

Une Typologie a été réalisée. Elle permet le ciblage pour les produits ou paquets techniques réalisés. Il n'y a pas de différences importantes entre les groupes (cultivateurs céréales et légumineuses) sur les besoins en innovations et les problèmes: « pichon » sur le sorgho, changement climatique pour le haricot, manque de main d'œuvre. Cependant il y a des différences entre groupes pour l'accès au service de mécanisation (labourage - certain dispose de l'outil).

### Questions de recherche (dédites du diagnostic)

Les questions de recherches ont été formulées sur :

- la mécanisation
- la densité et fertilisation des sols (chimique ou organique)
- les variétés (performance agronomique)

### Les sols du Plateau Central :

Hypothèse : les faibles rendements observés dans les sols argileux du plateau sont liés à des contraintes physico-chimiques

Sur le Plateau Central, on constate des Ultisols, qui correspondent à l'aire de la Savane Diane, une zone où la pluviométrie est très faible. On est sur des sols acides aux alentours de pH 6. On a un pH qui descend au fur et à mesure qu'on va vers les Ultisols. Plus on descend en profondeur, plus le pH est acide. (pH 4) . Souvent la couche de Mollisol est mince et souvent on travaille sur le hardpan. Deux choses qui caractérisent ces sols, c'est la quantité de phosphore assimilable très faible. Non seulement le phosphore n'est pas disponible parce que le sol est acide et ferrallitique, mais en plus les teneurs en phosphore assimilables sont faibles. On a testé si on peut corriger ce problème ; l'apport de cendres et de poudre de charbon alcalinise le milieu et apporte aussi le phosphore assimilable. On constate qu'entre l'apport de sable de rivière, l'apport de bagasse et autres, c'est la cendre qui a donné le meilleur résultat. On constate que le rendement sur le maïs qui est inférieur à 0.5 tonne sans traitement passe à 1.5 tonne avec l'apport de cendre. On peut mettre aussi la poudre de charbon. Quand on a fait des essais, on a vu qu'il y a un effet de synergie entre la cendre et la poudre de charbon. On peut aussi apporter directement du phosphore, il faut en apporter de grandes quantités. Les caractéristiques du sol sont présentées dans la figure 5

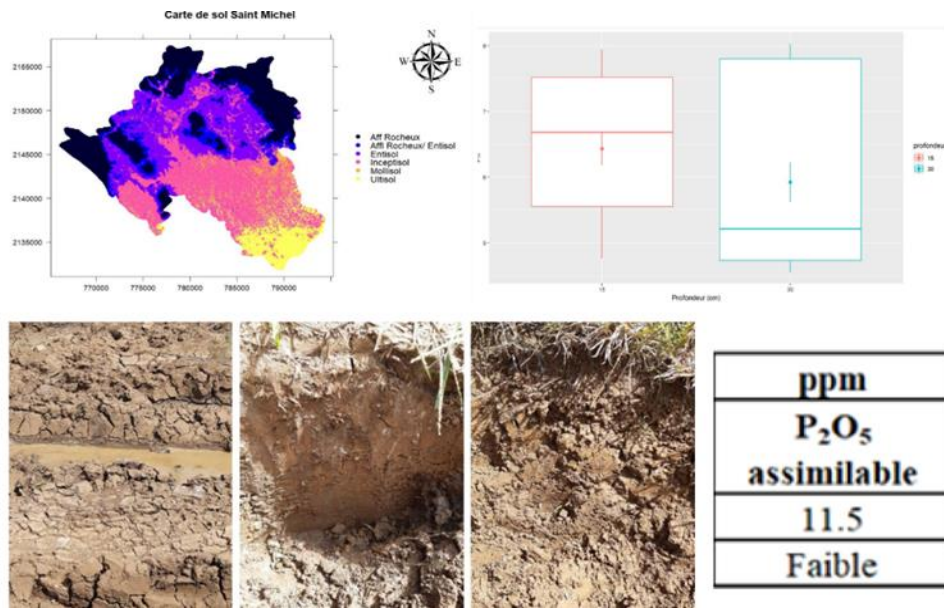


Figure 5. Caractérisation du sol du plateau central

L'apport de cendres ou de poudre de charbon alcalinise le milieu et apporte du phosphore assimilable (Figure 6)

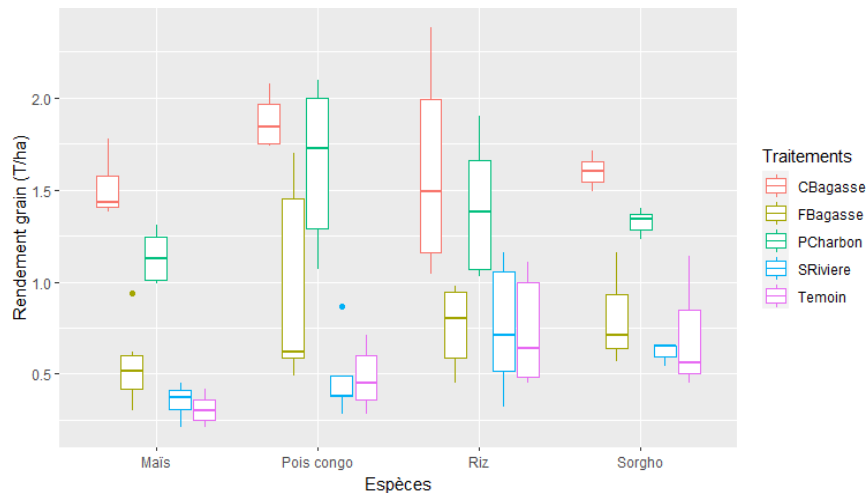


Figure 6. Les rendements en fonction des différents traitements pour les différentes cultures

La figure 7 présente l'effet du P sur le maïs. L'effet du phosphore sur deux variétés de maïs, Ti Bourik, Maquina, MP1 qui a été sélectionné par ORE, le CRD de Bas-Boen. Les 2 variétés MP1 et Ti Bourik répondent à la densité de plantation. Les deux variétés répondent à l'apport de phosphore. La variété Ti Bourik arrive à des rendements de plus de 3 tonnes par hectare en mettant 100 kg de phosphore par hectare. C'est la même chose pour la variété MP1 en combinant densité et application de phosphore, on augmente considérablement le rendement.

L'ajout du phosphore a Savane Diane permet d'obtenir des rendements élevés.

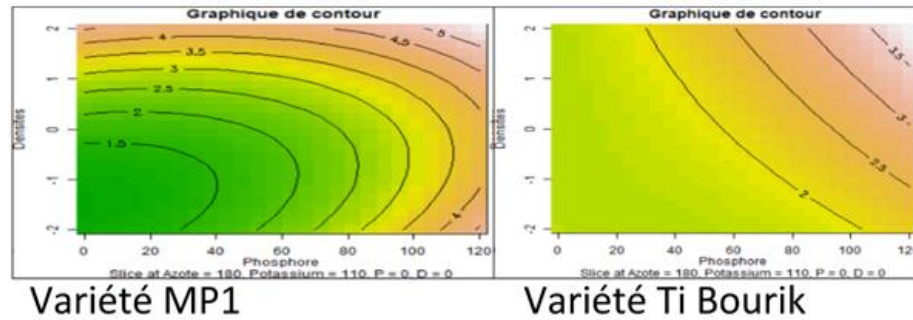


Figure 7. Effet du phosphore sur le maïs

Le Phosphore est élément contraignant. C'est quand on enlève le phosphore que l'on trouve les rendements les plus faibles (Tableau 9).

Tableau 9. Les rendements en fonction des différents traitements pour les différentes cultures pour le nombre de parcelle

Nombres de Parcelles	Azote	Phosphore	Potassium	Densité	Rendement	
6	0	60	110	57142	Azote	2.55
6	180	0	110	57142	Phosphore	1.52
6	180	60	0	57142	Potassium	1.97

Variétés	Azote (Kg/ha)	Phosphore	Potassium (Kg/ha)	Densité (p/ha)	Rendement Optimal Agronomique (t/ha)
Chicken Corn	43	109	43	84954	5.39
MP1				87896	5.73
Ti Bourik				64748	1.71

Dans l'optimisation des trois, on trouve une fertilisation très inhabituelle chez le maïs alors que c'est une fertilisation en V. C'est le phosphore qui est le plus contraignant. Avec un apport de 110 kg de potassium, la savane Diane peut produire plus de 4 tonnes de maïs. Il en est de même pour le riz et le sorgho.

### Les sols de la zone Sud (Plaine des Cayes et zones avoisinantes)

Les sols de la zone Sud sont cartographiés (Figure 8). C'est une carte qui montre le hardpan. On a des sols très peu profonds.

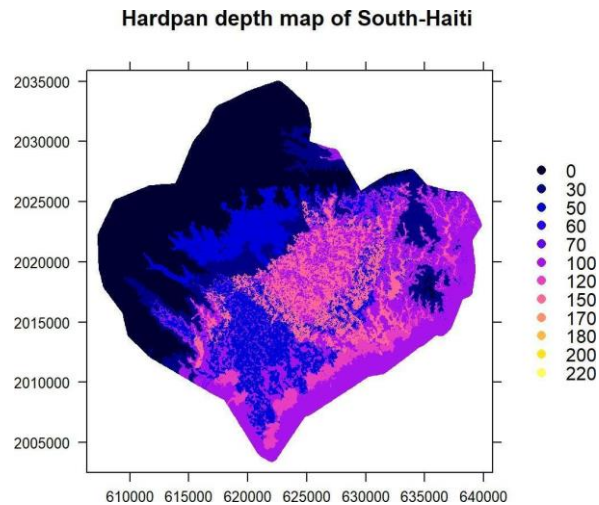


Figure 8. Cartographie des contraintes profondeur du hardpan rocheux/rocailloux

## Résultats par système de culture

### a) Haricot



Voici les résultats spécifiques par système de culture pour le haricot, en se concentrant sur la sélection variétale, la densité de plantation, la fertilisation et le choix entre labour et zéro.

On a fait une sélection variétale à la fois pour l'altitude, la chaleur, la résistance aux maladies. On a travaillé sur la densité de plantation, sur la fertilisation en fonction du type de sol, sur le zéro labour. Dans tous les cas de figure, on a montré qu'on peut avoir un rendement de 1.5 tonne à l'hectare. Donc une multiplication par trois des rendements qu'on obtient aujourd'hui. La fertilisation variera suivant qu'on est en sols ferrallitiques ou bien à pH neutre, alcalin.

Pour la résistance à la chaleur, la variété qui a donné le meilleur rendement par rapport aux plus de 250 variétés qu'on a testé, c'est la variété Sankara (Figure 9). Cette dernière est résistante aux trois mosaïques. Il n'y a aucune transmission des mosaïques par voie de semences, notamment la mosaïque nécrotique. C'est important car dès qu'on est dans des températures de 23-24 degré on a la présence de la mosaïque nécrotique.

On s'est aperçu que les agriculteurs font circuler les variétés entre le printemps, l'automne et l'hiver. Ce ne sont pas les variétés qui donnent les meilleurs rendements lorsque leur environnement primaire change. Cela pose la question de la conservation des semences. Nous

avons sélectionné un grand nombre de variétés qui ont un très bon comportement dans ces trois environnements et nous avons fait des essais participatifs pour voir s'il y a une variété que les agriculteurs préfèrent et s'il y a une différence dans les différents niveaux d'altitude.

Nous sélectionnons des variétés résistantes aux 3 mosaïques et à la chaleur

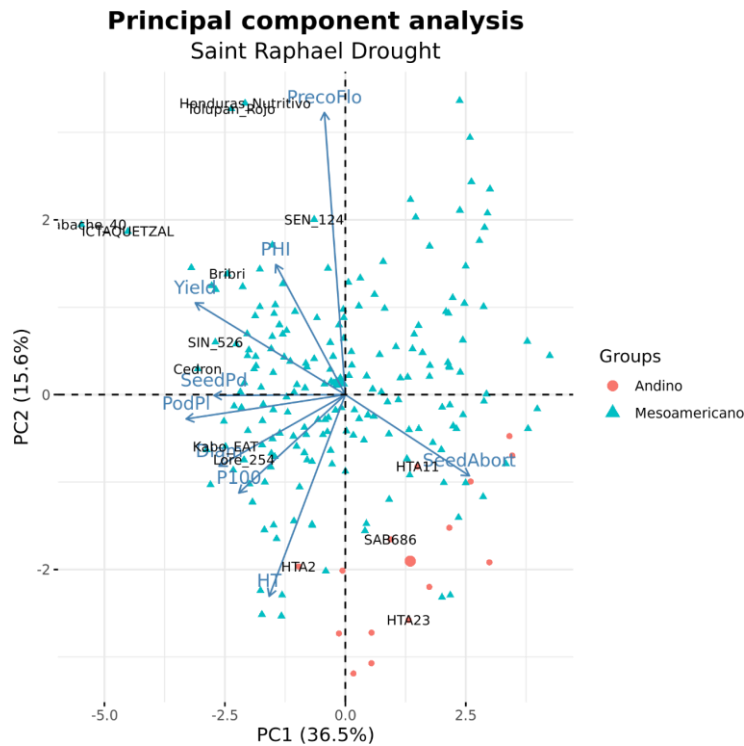


Figure 9. Analyse en composante principale pour les différentes variétés

La figure 10 présente les principaux résultats liés au Charbon (sol ferrallitique), à la Fertilisation NPK et la Densité de plantation qui ont des variables qui ont été pris en compte dans cette étude.

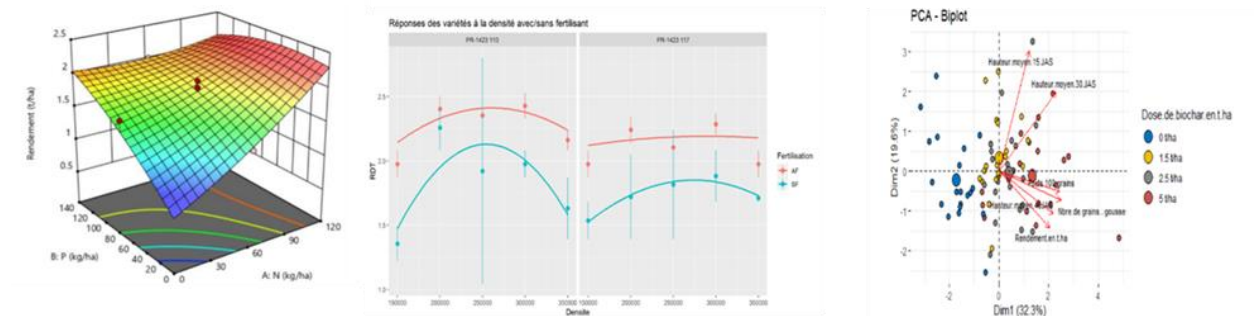


Figure 10. Les résultats liés au Charbon (sol ferrallitique), à la Fertilisation NPK et la Densité de plantation

## b) Sorgho



La sélection variétale (résistance aux pucerons, surtout chez les sorghos photopériodiques). On avait déjà produit des variétés résistantes. Maintenant on a des variétés beaucoup plus résistantes, surtout chez les variétés photopériodiques. La résistance au puceron s'exprime au stade juvénile. Comme les variétés photopériodiques ont un stade juvénile plus long, on a un meilleur résultat. Les agriculteurs ont réalisé une sélection naturelle et on est en train de voir sur le plateau central et dans d'autres régions que le sorgho photopériodique est en train de revenir. Il y a une différence entre variété sensible et variété résistante (voir photo) .

Les variétés naines répondent à la densité de plantation (augmentation). Les variétés hautes un peu moins. Il y a des densités spécifiques qui dépendent du type de variété. Chez le sorgho, contrairement au maïs, il ne faut pas mettre trop d'azote. Au-delà de 100 kg il y a ..... L'avantage qu'a le maïs, on peut mettre plus d'azote à la montaison, chez le sorgho il faut mettre plus d'azote au démarrage.

Pour le maïs, on trouve typiquement une fertilisation en V pour les sols sablonneux, neutres, alcalins. Il faut apporter de l'azote au démarrage ; c'est l'application de l'azote à la montaison qui permettra au rendement de « décoller ». On a trouvé des densités bien plus fortes que ce qui a été recommandées pour la variété MP1 (densité optimale de 80 000 plants/ hectare)

On peut faire les rendements >3 tonnes / ha

Les facteurs étudiés comprennent la densité de plantation, le type de fertilisation du sol, le paillage du sol et la variété de sorgho utilisée (Figure 11), en tenant compte de différentes zones géographiques et types de sol.

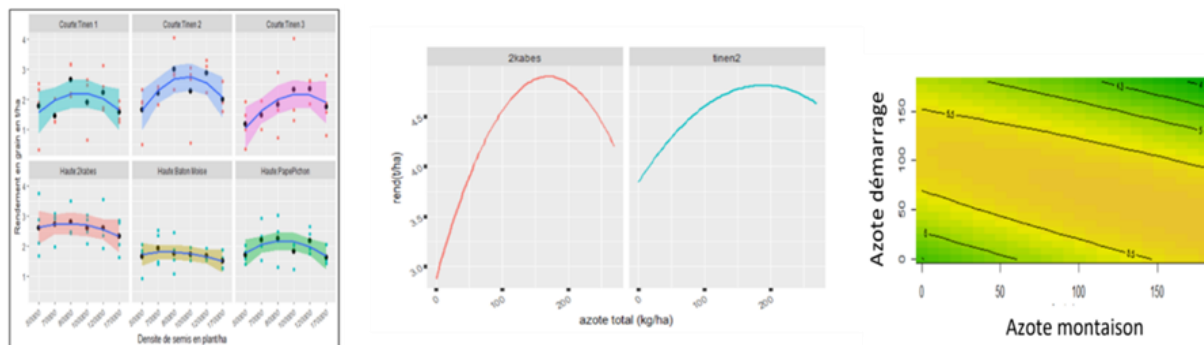


Figure 11. Evolution des paramètres étudiés

### c) Maïs



Les résultats par système de culture pour le maïs (on peut atteindre des rendements de plus de 3 tonnes par hectare), se concentrent sur la sélection variétale (résistance aux pucerons), la densité de plantation, la fertilisation en fonction du type de sol, et le choix entre le labour et le zéro labour

#### **Fertilisation en “V” Sol sablonneux neutres ou alcalins**

Pour un sol sablonneux neutre ou alcalin, des pratiques de gestion agricole spécifiques ont été mises en œuvre pour la culture du maïs, en tenant compte de la fertilisation, de la variété, du paillage et de la densité de plantation.

#### **Le service “tout en un” réduit les coûts**

Le service "tout en un" peut effectivement réduire les coûts de production agricole en regroupant plusieurs opérations ou services agricoles en un seul package. Cette approche intégrée offre plusieurs avantages économiques (Tableau 10).

*Tableau 10. Synthèse des coûts de la la démonstration l’hectare*

Synthèse de coûts de la démonstration à l’hectare – en gourde			% réduction des coûts
Type de parcelles	Avec fertilisant		
Contrôle	Traditionnel	84,617.5	53.0%
Démonstration	Service tout-en-un	39,783.5	
	Sans fertilisant		
Contrôle	Traditionnel	53,582.7	62.7%
Démonstration	Service tout-en-un	19,996.6	

#### **Mécanisation**

On a fait la mécanisation avec de petits tracteurs pour voir si on peut diminuer les coûts. Des essais ont été menés sur des parcelles expérimentales. La traction animale a aussi parfois été employée.

La mécanisation réduit considérablement les coûts. Quand on fait du zéro labour le coût du service est réduit de 50%. Nous sommes en train de développer un semoir créole qui est beaucoup moins coûteux que le semoir importé. Il pourrait être équipé d'un moteur à gazoline ou être tracté par un cheval (pas besoin d'un bœuf pour le tirer). La mécanisation va permettre de réduire les coûts et d'augmenter les rendements.

Nous développons un semoir "créole" beaucoup moins coûteux (petit motoculteur gasoline ou traction cheval). Un semoir "créole" beaucoup moins coûteux (petit motoculteur gasoline ou traction cheval) a été développé. La mécanisation doit permettre de réduire les coûts, augmenter rendement (densité, fertilisation), mieux gérer la fertilité des sols (zéro labour)



### **Autres résultats**

- Variétés arachides précoces résistantes à la rouille et tache foliaire (type runner et espagnol/valencia)
- variété pois inconnu précoce, avec un bon rendement et résistante aux pucerons. Il fait l'objet des paquets techniques.

## **Discussion autour de la présentation du sous-programme « céréales-légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Daniel JEAN-PIERRE (animateur)

### **Question 1**

Différents discours ont insisté sur le rôle de l'université puisque le PITAG a pour objectif de renforcer le dispositif en sciences agronomiques. Cependant, je retiens qu'un certain nombre d'indicateurs n'ont pas été retenus au niveau des présentations. D'abord, vous avez parlé d'étudiants en master, sur la durée du projet : quel a été le nombre qui a été identifié ? Quel est le pourcentage atteint à date en termes de diplômés ayant réalisé leur mémoire sur le projet ? Ensuite, je crois que vous avez mentionné des doctorants. Combien de doctorants ? Quel est le nombre de publications scientifiques internationales pouvant renforcer le positionnement du pays en sciences agronomiques qui ont été programmées et obtenues. Cette dernière partie de la question permet de faire la projection sur l'année 2024, au cours de laquelle l'Unité de Statistiques de l'UNESCO prendra 2024 comme année de référence pour évaluer le nombre de publications par millions d'habitants chez ses Etats Membres. Sachant le poids de l'Agriculture dans l'Economie Nationale, 43% à un certain moment, entre 16 et 20 % en 2023, ne pensez-vous pas qu'il serait intéressant, pour ce qui concerne le nombre de publications par million d'habitants, que le secteur agricole puisse montrer au niveau de PITAG qu'il y a une relance au niveau de la pensée ?

### **Réponse 1**

Dans le cadre de ce sous-programme, on a un doctorant Jean Rigaud Charles qui travaille sur le sorgho et le riz, et Evens Joseph qui travaille sur le haricot et qui fait une thèse en association avec le sous-programme, soit deux doctorants en tout. J'ai mentionné trois masters dont deux des années précédentes. L'un d'entre eux, Justafort, travaille dans le domaine de l'agrosociologie, il a rejoint l'équipe et travaille avec le Dr Bénédicte Paul. Il travaille spécifiquement sur les préférences variétales des agriculteurs.

Nous avons nos étudiants en production végétale. Jergens qui a travaillé sur la tolérance à la chaleur et Jemay sur la stabilité du rendement chez le sorgho en utilisant des traitements pour tester la tolérance à la sécheresse et la résistance au puceron. Pour ce qui concerne les Publications : avant la fin du sous-programme, Evans Joseph soumettra un article sur le haricot, travail financé par le PITAG, et on aura un article sur la sélection du sorgho.

### **Question 2**

Dans votre présentation, vous avez montré différentes zones agroécologiques : montagnes humides et plaines. Avez-vous pris en compte le compactage des sols ? Si oui, quel instrument avez-vous utilisé et quel a été l'effet sur le rendement ?

### **Réponse 2**

Un de nos étudiants, Jemay avait fait son mémoire dans la plaine des Cayes, sur l'effet du hardpan sur le rendement des variétés dans des sols très peu profonds. On a fait des mesures de compactage, mais je n'ai pas ces informations.

### **Question 3**

A la CNSA, on a fait le même constat de manque de disponibilité de la main d'œuvre tant au niveau de nos enquêtes de ménages que de nos enquêtes communautaires. La réflexion est de faire le croisement main d'œuvre et rémunération : est-ce que la rémunération n'est pas un facteur limitant par rapport à la disponibilité de la main d'œuvre ? On a constaté la fuite des ouvriers qui partent vers la République voisine le matin et reviennent dans l'après-midi parce que la rémunération est plus intéressante de l'autre côté de la frontière.

L'apport de l'azote influe sur la productivité. Est-ce que l'apport ou la suppression de l'azote a des effets sur le rendement à n'importe quel stade végétatif ? Est-ce que le zéro labour convient pour n'importe quel type de sol et faut-il un temps de jachère pour avoir des rendements significatifs ?

On semble avoir des résultats intéressants au niveau de nos Centres expérimentaux. Mais au niveau de la comparabilité dans les pays de la Caraïbe, est-ce que nos résultats sont dans la moyenne ou bien plus bas ?

Quel est le temps d'appropriation, considérant la faible technicité des agriculteurs et les faibles ressources financières ?

### **Réponse 3**

Contraintes, problèmes, solutions, on a des hypothèses que l'on veut tester. Les hypothèses à tester : voir si les agriculteurs sont capables d'adopter toutes les solutions proposées. La fertilisation est un autre problème, on ne trouve pas forcément la formulation voulue sur le marché. Les besoins sont par plante et par type de sols. Est-ce qu'on peut demander à l'agriculteur de connaître tout ça ? Ce qu'il faudrait avoir, c'est un Conseil qui peut orienter le producteur. Le prestataire de services de petite mécanisation : il vient, il plante, il fait le désherbage et fait la fertilisation. Ce service peut aider le producteur et on aura créé un nouveau métier. Il faudra payer les services. On va essayer de développer ce modèle.

### **Question 4**

Du laboratoire à la parcelle du chercheur vers l'exploitation du producteur, l'adoption du paquet ou des paquets a un coût. Mon interrogation : est-ce que dans le cadre de ce sous-programme on a prévu un accompagnement ou un accès à un crédit ou d'autres sources de financement pour permettre à l'agriculteur d'adopter les paquets qui sont proposés ?

### **Réponse 4**

J'ai transmis l'ensemble des coûts de service pour le zéro labour pour le maïs et le sorgho, sauf ceux du haricot qui ne sont pas encore prêts. Avec la fertilisation, les coûts sont de 40 000,00 gourdes /Traditionnel 84 000,00 gourdes. Sans fertilisation, les coûts sont de 53 000,00 gourdes versus 19 000,00 gourdes. On recherche un rendement supérieur ou égal à un coût moindre. Ce qu'on essaie de faire, c'est de diminuer les coûts et gagner plus d'argent et de ce fait l'agriculteur a un incitatif naturel.

### **Question 5**

Avez-vous pratiqué le zéro labour sur le haricot ? Si oui, comment avez-vous fait la conciliation avec les problèmes phytosanitaires ?

### **Réponse 5**

Oui, on a réalisé des essais de zéro labour avec le haricot et le zéro labour présente quand même un avantage. Cependant, plus on augmente la densité de plantation plus le zéro labour se rapproche du labour normal jusqu'à avoir une différence minimale. On a vu qu'on peut quand même utiliser le zéro labour. Mais la première année, il y a une pénalité avec le zéro labour, que ce soit chez le maïs ou le sorgho à densités égales mais assez faible.

Je n'ai pas la réponse pour ce qui concerne les problèmes phytosanitaires.

### **Commentaire 5.1**

Je voudrais revenir sur un commentaire du Dr Gaël Pressoir et parler d'un arrangement réalisé en Afrique de l'Ouest et appelé le principe de « subsidiarité » C'est un arrangement contractuel dans le cadre duquel les agriculteurs mettent en commun leurs ressources : finances, semences, terres, etc.

Dans le Sud, dans le cadre du projet Lajoie où je travaillais, j'avais fait une étude de marché, et en termes d'incitations j'ai encouragé les jeunes diplômés en agropastoral à adopter ce type d'arrangement.

Le Dr Gaël Pressoir a précisé cependant qu'au Sénégal la traction animale se fait uniquement avec le cheval et cela coûte moins cher ; en outre avec les œillères le cheval marche droit, ce qui est un avantage.

## Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « céréales et légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Gaël H. PRESSOIR  
CHIBAS, Mirebalais, Haïti  
Consortium<sup>4</sup> CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ

Après la présentation des principaux résultats du sous-programme, le Dr Gaël Pressoir a, dans une deuxième communication, exposé l'état d'avancement de la mise au point des produits et paquets techniques à soumettre au ministère en commençant par rappeler la démarche mise en œuvre.

### 1- Les principaux éléments retenus du diagnostic agro-socio-économique

1. **Disponibilité de la main-d'œuvre** : l'indisponibilité de la main-d'œuvre agricole à des moments critiques du calendrier de nos différents systèmes de culture ;
2. **Disponibilité de l'outil** : l'indisponibilité des outils de labour (traction animale ou à moteur) pour mettre en valeur les terres agricoles avant ou au moment du début des pluies ainsi que des outils de désherbage ;
3. **Densité de plantation** : une mauvaise gestion des densités de plantation pour maximiser la production agricole (ceci est vrai à la fois dans les systèmes de monoculture et de culture intercalaire ; les agriculteurs doivent laisser beaucoup d'espace vide et inutilisé pour réduire le temps nécessaire au désherbage) ;
4. **Gestion de la fertilité** (organique ou minéral) est souvent non utilisé ou non optimale;
5. **Accès à des plants et semences de qualité** avec une résistance accrue aux ravageurs et aux maladies et bien adaptée aux conditions agro-climatiques d'Haïti (périodes sèches incluses) ;
6. **Accès à l'eau**. On n'a pas travaillé directement dessus mais indirectement à travers la proposition de plants (variétés) résistants à la sécheresse.

### Méthodologie

Le plus intéressant c'est le développement du sorgho photopériodique résistant aux pucerons, un sorgho fixateur d'azote. L'arachide est résistante à la rouille et à la tache foliaire.

---

<sup>4</sup>Le sous-programme céréales et légumineuses est porté par le consortium formé par le Centre haïtien d'innovation sur les biotechnologies et l'agriculture soutenable (CHIBAS), la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Environnement (FSAE) de l'Université Quisqueya, le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) et l'Université Quisqueya. Le coordinateur et chef de mission est Gaël H. Pressoir. La date de démarrage du sous-programme est juillet 2020.

En ce qui concerne la densité de plantation des validations ont été faites pour le maïs, le sorgho, le haricot, le pois inconnu. Un travail a été fait sur les méthodes de gestion de la fertilité des sols. Des outils et méthodes ont été testés concernant la mécanisation appropriée aux petites parcelles de maïs, sorgho, haricot et pois inconnus (Tableau 11). Nous avons réalisé une cartographie des sols. C'est un outil d'aide à la décision. Nous avons aussi travaillé sur une méthode de conservation des graines en développant des silos individuels soit pour la conservation des graines, soit des semences.

*Tableau 11. Présentation les outils et les méthodes pour les différentes espèces*

Outils, technologie ou méthode	Espèces	Types de produit
Variétés	Maïs, sorgho, haricot, pois inconnu, arachides	Technologies (variété améliorée)
Densité de plantation	Maïs, sorgho, haricot, pois inconnu,	Méthodes
Gestion de la fertilité des sols	Maïs, sorgho, haricot	Méthodes
Mécanisation appropriée aux petites parcelles	Maïs, sorgho, haricot, pois inconnu,	Outils & méthodes
Carte numérique des sols	Toutes cultures	Outil aide à la décision
Conservation des semences et grains (silo personnel)	Toutes semences orthodoxes : maïs, sorgho, haricot, pois inconnu	Outils & méthodes

### **Maïs en sol sablonneux neutre ou alcalin**



Les données sur la densité de plantation et la fertilisation du maïs sol sablonneux neutre ou alcalin sont présentées dans le Tableau 12.

*Tableau 12. Données sur la densité de plantation et la fertilisation du maïs sol sablonneux neutre ou alcalin*

<b>Variété recommandée</b>	<b>MP1</b>
<b>Densité de plantation</b>	<b>80,000 plantes / ha</b> 70 cm entre lignes, 18 cm entre poquets le long de la ligne ; planter 2 graines par poquets Procéder au démariage et laisser 1 plante par poquet
<b>Fertilisation</b>	<b>Fertilisation en “V”</b> Selon la fertilité du sol (rendement). 80-20-40 initialement avec fractionnement de l’azote entre le démarrage et la montaison (utiliser du 10-10-20, 12-12-20 ou du 20-10-20 et de l’urée 46) Exemple: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 4 sacs 20-10-20 démarrage / ha, 2 sacs Urée N-46 montaison / ha</li> <li>● 4 sacs de 12-12-20 et un sac d’urée au démarrage, 2 sacs d’urée à la montaison</li> </ul>
<b>Autres</b>	<b>Paillage</b> Le paillage est recommandé pour ce type de sol. Il faut utiliser de la paille disponible sur l’exploitation: précédent cultural ou autre paille (exemple bagasse de canne) présente sur l’exploitation quantité souhaitable: 6 à 12 tonnes par hectare

## **Maïs en sol argileux ferrallitique acide - déficient en phosphore**



Maïssade, Pignon, Saint Michel sont concernés par ces argiles rouges. Plus on monte en altitude (montagne) plus on trouvera ce type de sol déficient en phosphore. Le phosphore est rendu aussi indisponible par les conditions d'acidité du sol.

Les données sur la densité de plantation et la fertilisation du maïs sol sablonneux neutre ou alcalin sont présentées dans le Tableau 13.

Tableau 13. Données sur la densité de plantation et la fertilisation du maïs sur un sol argileux ferrallitique acide - déficient en phosphore

Variété recommandée	MP1
Densité de plantation	80,000 plantes / ha 70 cm entre lignes, 18 cm entre poquets le long de la ligne planter 2 graines par poquets, démariage 1 plante par poquet
Fertilisation	<p><b>Fertilisation avec supplément phosphore, fertilisation en U, chapeau</b></p> <p>Amendements pour corriger pH</p> <p>Poudre de charbon et cendres en fonction disponibilité et coût selon la fertilité du sol (rendement).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 45 kg d'azote, 110 kg de phosphore et 45 kg de potassium initialement avec fractionnement de l'azote entre le démarrage et la montaison</li> <li>● Char: 1 à 15 tonnes de charbon - le charbon est stable, on peut apporter 1 ou 2 tonnes par ans sur 10 ans</li> </ul> <p>On va préférer le charbon ou biochar à la cendre quand il est disponible (effet plus durable et plus grande stabilité)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cendres en fonction disponibilité - tant que pH &lt; 6 de 1 à 12 tonnes / hectare</li> <li>● Chaulage (sable blanc construction) - jusqu'à neutralisation pH (6,5)</li> </ul>

## **Pitimi**

Une préférence est portée pour les variétés photopériodiques pour une zone sans irrigation avec risque d'épisodes sec en juillet et août. Il est préférable de planter en juin le sorgho photopériodique. Cette l'est aussi pour une culture en association-relais. C'est une question de timing parce qu'il faut planter le pitimi sous le maïs. Les variétés non photopériodiques pour alternance sans relais printemps - automne (prévoir rotation) ont été aussi utilisées comme cela se fait dans la plaine des Cayes ou dans la plaine du Cul de Sac

## **Pitimi en sol sablonneux neutre ou alcalin**



La variété 2-Kabès s'avère être la meilleure variété tant dans la Plaine des Cayes que la Plaine du Cul de Sac. En matière de fertilisation, c'est la dose minimale. Les données sur la densité de plantation et la fertilisation du pitimi sol sablonneux neutre ou alcalin sont présentées dans le Tableau 14.

Tableau 14. Données sur la densité de plantation et la fertilisation du pitimi (2-Kabès) sur un sol sablonneux neutre ou alcalin

Variété Recommandée	2-Kabès <i>de nouvelles variétés devraient être pré-vulgarisées en 2024.</i>
Densité de plantation	60,000 à 70,000 plantes par hectare
Fertilisation	<b>minimale en “V”</b> 40-20-30 au démarrage (kg/ha); microdosage au moment du semis si on dispose d’un semoir incluant fertilisation. <b>Exemple</b> 3 sacs (ou 150 kg) de 12-12-20; 1 sac (ou 50 kg) d'urée
Autres	<b>paillage:</b> Le paillage est recommandé pour ce type de sol. Il faut utiliser de la paille disponible sur l’exploitation : précédent cultural ou autre paille (exemple bagasse de canne) présente sur l’exploitation quantité souhaitable: 6 à 12 tonnes par hectare Si le semis sans labour est possible il doit être privilégié pour réduire les coûts (voir mécanisation)

Tableau 15. Données sur la densité de plantation et la fertilisation du pitimi (Tinen-2) sur un sol sablonneux neutre ou alcalin

Variété recommandée	Tinen-2 <i>de nouvelles variétés devraient être pré-vulgarisées en 2024.</i>
Densité de plantation	100,000 plantes par hectare
Fertilisation	<b>minimale en “V”</b> 40-20-30 au démarrage (kg/ha); microdosage au moment du semis si on dispose d’un semoir incluant fertilisation. Exemple 3 sacs (ou 150 kg) de 12-12-20 1 sac (ou 50 kg) d'urée
Autres	Paillage : Le paillage est recommandé pour ce type de sol. Il faut utiliser de la paille disponible sur l’exploitation : précédent cultural ou autre paille (exemple bagasse de canne) présente sur l’exploitation Quantité souhaitable : 6 à 12 tonnes par hectare Si le semis sans labour est possible il doit être privilégié pour réduire les coûts (voir mécanisation)

Entre 2-Kabès et Tinen (Tableau 15), c’est à peu près le même paquet technique. Ce qui change, c’est le nombre de plantes par hectare. Avec Tinen-2, on est à 100 000 plants par hectare. La variété Tinen-2 n’est pas aussi résistante que 2-Kabès face au puceron. On a cartographié les gènes de résistance au puceron et on a pu repérer les deux principaux gènes qui expriment la résistance aux pucerons.

### Pitimi en sol argileux ferrallitique acide - déficient en phosphore



Le Sorgho Photopériodique (Bèl Deyès) est hautement résistant aux pucerons (et fixateur d’azote atmosphérique) avec une densité de 60,000 plantes / ha. La fertilisation est minimale (organique ou chimique). Pour cette variété, elle est au stade de purification.

### **Haricot en sol ferrallitique et acide montagne humide**

Douze variétés ont été choisies. Des essais participatifs ont été conduits avec les agriculteurs qui se sont prononcés sur l'adaptation des variétés suivant l'altitude. La fertilisation va dépendre du type de sol



Plusieurs variétés seront testées au cours des essais participatifs de printemps. La fertilisation est 100-100-70 (60-60-20). La densité optimale est relativement élevée (200,000 et 250,000). On peut utiliser la poudre de charbon ou char (5 à 15 tonnes / ha)

### **Haricot en sol sablonneux neutre ou alcalin-hiver**



Plusieurs variétés seront testées au cours des essais participatifs de printemps: Zorro, PR-1423-99.... avec une attention particulière portée aux dates de semis, à la densité de plantation (200,000 et 250,000)et à l'utilisation du paillage (Il ne faut pas l'appliquer trop tôt parce qu'on peut avoir l'apparition de criquets)

### **Haricot de terre chaude printemps et automne**

On a testé 250 variétés dans le plateau central où l'on ne cultive plus le haricot. Le haricot a été cultivé avec des températures moyennes de plus de 25°C centigrade. Sankara est très mauvais en altitude



Les variétés utilisées sont : Sankara/Azabache/XRAV-40-4. La densité est élevée (250,000 plantes /ha 50 cm x 10 cm ou 50 cm x 8 cm). La fertilisation varie selon la variété et le sol. La Paillage est effectuée sur un sol sablonneux avec des cendres et du charbon en sol argileux.

### Autres Résultats obtenus à date

Ces résultats concernent différents aspects de la culture des arachides et des pois, ainsi que la conservation des semences à la rouille et tache foliaire.

### Mécanisation: Semoir créole (zéro labour) et sarclouse

Une comparaison des temps de préparation des terres entre l'utilisation des outils traditionnels et un mini-tracteur dans le cadre de la mécanisation agricole a été faite (Figure 12).

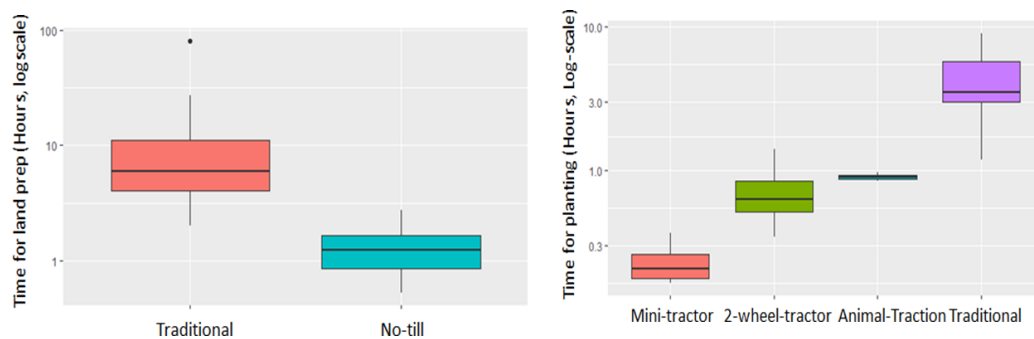


Figure 12 . Comparaison des temps de préparation des terres entre l'utilisation des outils traditionnels et un mini-tracteur dans le cadre de la mécanisation agricole

### Prestataire de service fourni :

- semi zéro labour
- semence améliorée de qualité
- densité de plantation optimale
- fertilisation optimale (dose optimale ou micro- dosage)

Les variétés qui sont disponibles (ou en cours multiplication): *car-9*, *MP1*, *Bèl Dèyès*, *2-Kabès*, *Tinen-2*, *Sankara*, *Zoro*, *PR-1423-99*. La Variété *Tinen-4* est en cours de purification. Un manuel technique et de fabrication est produit.

**Les essais participatifs prévus en 2024 :**

- TRICOT validation variété & paquet technique Haricot
- Mécanisation et Paquets Techniques mais
- Mécanisation et Paquets Techniques Sorgho non photopériodique
- Paquet technique Pois inconnu
- Conservation de semence en récipient hermétique

## Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « céréales et légumineuses » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Modérateur : Daniel JEAN-PIERRE

### Question 1

En Haïti, le maïs et le haricot sont plantés en association. Est-ce qu'il y a des expériences qui ont été faites sur les associations de cultures ?

En ce qui a trait au haricot, ne faudrait-il pas diminuer la fertilisation surtout vers la fin de la plantation ?

Y-a-t-il un bénéfice au profit des nodosités de mettre autant d'azote ?

Ne faudrait-il pas penser comme à l'IRD à rechercher des plantes fixatrices de phosphore, puisque cet élément commence à manquer dans le monde ?

Dans le cadre des essais et des présentations, quelles sont vos relations avec les Centres de recherche internationaux ou les réseaux de Centres de recherche internationaux ?

### Réponse 1

On a réalisé des travaux sur l'association de cultures pour le projet PMDN. On a travaillé avec le pois inconnu (Vigna). Pour l'association des cultures, le pois Congo (*Cajanus cajan*) se marie mieux avec la céréale. Au Plateau Central, dans le paquet technique on recommande de planter 2 rangées de céréales pour deux rangées de pois Congo. Il faut planter le sorgho sous le pois Congo et le maïs. Dans l'association Céréales et légumineuses, la céréale est la grande bénéficiaire, mais elle porte de l'ombre sur le pois inconnu. Pour compenser, on mettra six rangées de légumineuses et deux rangées de céréales.

Sur la fertilisation en azote, pour favoriser le rendement avec les variétés nodulaires, il faut apporter du phosphore. Il faut se demander ce qui est moins cher entre l'azote et le phosphore, d'autant que le phosphore devient rare sur le marché. Le phosphore coûte moins cher.

C'est vrai que le haricot produit des nodosités, mais c'est une arme à double tranchant. On est en train de mettre au point des paquets techniques qui utilisent moins de fertilisants chimiques avec un apport de cendre et de phosphore organique. On a réussi avec une approche de fertilisant organique associé au zéro labour à avoir une tonne.

Nous avons une bonne collaboration avec plusieurs Centres de Recherche : bonnes relations avec le CIAT pour le haricot, on a réalisé des croisements avec des lignées provenant de Puerto Rico et de Zamorano et du CIAT. On collabore avec le CIMMYT, l'Université de Cornell, l'Université de Colorado, on a une collaboration avec le Brésil, avec une Université de Géorgie et avec le Centre d'Etudes Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse (CERAAS) au Sénégal.

Les meilleurs partenaires sont CERAS au Sénégal et les Universités américaines à cause du financement.

## **Question 2**

Les terres chaudes auxquelles vous faites référence sont-elles les terres de plaine ? Je sais que le haricot se développe en montagnes. Est-ce que vos variétés de terres chaudes vont pouvoir s'adapter ?

## **Réponse 2**

Quand on parle de terres chaudes, ce ne sont pas forcément des terres de plaines. En plaine en décembre, il fait relativement frais. On a planté le haricot en mars à Saint Michel de l'Attalaye.

Début de la plantation, les températures excédaient 25 degrés jusqu'à la récolte. C'est chaud pour le haricot parce que la plupart des variétés de haricot détestent la chaleur. Pour les variétés non résistantes à la chaleur, le spectacle était désolant. Les fleurs et les feuilles sont tombées. Il y a quelques variétés qui se sont bien comportées dans cet environnement très chaud comme Sankara par exemple. Si l'on parle aux personnes âgées, on cultivait le haricot, il y a 40 ou 50 ans sur le plateau mais plus aujourd'hui. Il y a eu une augmentation des températures en Haïti de 1.5 degré chaque année (cf. recherche de Dr Evens Emmanuel). On paie le prix aujourd'hui de l'augmentation des températures. Il faut faire en sorte que le haricot reprenne ses territoires.

## **Question 3**

Pensez-vous que, dans les conditions actuelles de la production, le paysan sera capable de trouver 6 à 15 tonnes de paille ?

## **Réponse 3**

Pour le paillage, il faut tenir compte de la compétition entre les besoins pour le fourrage et les besoins d'amendement organique. Le sorgho produit assez de paille pour les 6 tonnes. A St Michel, le paillage est envisageable mais il faut faire attention au niveau de phosphore. Un champ de canne peut produire 13 tonnes de bagasse. Il ne faut jamais acheter la paille. La paille doit venir du précédent cultural. Il faut faire attention au coût du transport et la paille doit être disponible, c'est-à-dire à proximité et gratuite.

## **Question 4**

Quel est le devenir des paquets techniques après la clôture du PITAG ?

## **Réponse 4**

Dans le cadre du projet PITAG, il était prévu que les paquets techniques soient remis à la composante "Promotion de technologies agricoles durables" et que les agriculteurs reçoivent des subventions pour la mise en place de ces paquets techniques. Des retards avaient été occasionnés par les Consortia, et de ce fait cela ne se fera plus dans le cadre du PITAG mais dans le cadre du PAPAIR<sup>5</sup>. Les paquets sont destinés au MARNDR mais peuvent être utilisés aussi par des partenaires, car c'est un bien public.

---

<sup>5</sup> Programme d'appui à la productivité de l'agriculture et de la pêche et d'amélioration des infrastructures rurales d'accès aux marchés. C'est un programme du ministère de l'Agriculture financé par la BID.

### **Question 5**

Comment peut -on situer l'emploi de la poudre de charbon dans le contexte du déboisement ?

### **Réponse 5**

Nous avons un mémoire en cours portant sur la commune d'Aquin qui est la principale zone de production de charbon. On a démontré une augmentation de la couverture forestière. On dit toujours que notre couverture forestière est en baisse et est à 2% et cela a duré pendant plus de 60 ans et serait toujours à 2%. Toutefois, une étude de la couverture forestière par satellite a montré qu'elle est à 20%. Ce n'est pas la couverture primaire, on est d'accord. Donc on a testé l'hypothèse que la production du charbon n'est pas liée au déboisement. On ne va pas produire du charbon pour les essais, mais utiliser les résidus dans les dépôts de charbon ou faire du charbon avec de la paille d'herbes.

### **Question 6**

Ma question concerne le paquet technique pour le maïs. La distance de plantation utilisée est de 70 cm par 18cm mais il y a une opération qui peut être contraignante : c'est le démariage. Prenant en compte le manque de main d'œuvre et le cash-flow, est-ce qu'il ne vaudrait pas mieux augmenter la densité pour éviter le démariage ?

### **Réponse 6**

Je conseillerais de ne pas faire le démariage, mais de veiller à un bon taux de germination et un bon contrôle des insectes.

### **Question 7**

Viabilité financière et économique ?

Y- a -il un inventaire de ce qu'il y a à faire dans une préoccupation de long terme ?

### **Réponse 7**

On génère des paquets qui permettent à l'agriculteur de produire à moindre coût.

On ne peut pas moderniser l'agriculture sans mécanisation et s'il faut mécaniser, il faut le faire à partir des équipements faits localement et non à partir des équipements importés et sophistiqués. Les paquets prennent en compte cet aspect et les conditions socio-économiques des agriculteurs.

### **Question 8**

Haïti est exposé aux risques hydro climatiques et actuellement on parle de paquets.

Climato intelligents, est-ce-que les paquets techniques générés prennent en compte cet aspect ?  
quelles sont vos principales recommandations ?

### **Réponse 8**

Dans notre projet, les paquets techniques prennent en compte l'aspect du changement climatique, on a travaillé sur :

- La résistance des variétés de haricot à la chaleur, ce qui doit leur permettre de recommencer à se développer sur les plateaux ;
- L'utilisation du paillage pour la conservation de l'humidité ;
- La stabilité du rendement du sorgho quelle que soit la zone écologique ;

Tous ces travaux de recherche sont liés aux changements climatiques.

Daniel Jean Pierre

Merci pour votre participation Si vous avez d'autres questions vous pouvez contacter le Dr Gaël Pressoir ou d'autres membres du consortium pour plus d'informations. Merci beaucoup

## Présentation des principaux résultats du sous-programme « racines et tubercules » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Dr Thierry TOVIGNAN  
CHIBAS, Mirebalais, Haïti  
Consortium<sup>6</sup> CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ

Le consortium composé de CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ est chargé de la « *Mise en œuvre du sous-programme de recherche-formation-vulgarisation agricole destiné à affronter les problèmes majeurs se posant au sein des systèmes de culture : Patate douce, manioc, igname et taro dans les régions de l'Artibonite, du Nord, du Nord-est, de la Grande Anse et du Sud* ». La mise en œuvre était prévue pour une durée de trois ans, mais le sous-programme a bénéficié d'une prolongation de cinq mois. Conformément à son contrat, il s'agit pour le groupement de développer des paquets techniques visant la production et la conservation de plants sains, d'identifier ou d'introduire de nouvelles variétés résistantes aux pestes et maladies présentes en Haïti, et de mettre au point des méthodes de stockage adaptées au milieu paysan. Le consortium par l'entremise du Dr Thierry Tovignan a profité de l'occasion offerte par les Journées scientifiques 2023 de PITAG pour rappeler la démarche utilisée et présenter les principaux résultats de recherche obtenus jusqu'ici.

Mots introductifs du Dr Absalon Pierre

Je vous demande d'applaudir le Dr Gaël Pressoir pour son intervention, sans transition nous allons passer directement à la présentation du Dr T. Tovignan.

Le Dr Thierry Tovignan est Enseignant chercheur à Chibas, Université Quisqueya.

Il est en physiologie végétale, il a fait sa thèse de doctorat avec le CIRAD et CERAS/Sénégal sur l'adaptation du sorgho à la sécheresse. Il a fait un post doc en Allemagne.

Il va nous faire une présentation sur « *les Principaux résultats de recherche du sous-programme racines et tubercules* ».

Dr Thierry Tovignan vous avez la parole.

---

<sup>6</sup>Le Sous-programme "Racines et tubercules" est porté par le consortium constitué du Centre haïtien d'innovation sur les biotechnologies et l'agriculture soutenable (CHIBAS), de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'environnement (FSAE) de l'Université Quisqueya, du Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), de l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) et de l'Université Quisqueya. Le coordinateur et le chef de mission est Gaël H. Pressoir. Date de démarrage du sous-programme : Février 2021.

L'intervention du Dr Thierry Tovignan

Merci Dr Absalon pour l'introduction.

Bonsoir à tous et à toutes,

J'aurai à parler sur les principaux résultats de recherche du sous-programme racines et tubercules.

J'aurai à parler de trois cultures : la 1<sup>ère</sup>, c'est la patate douce ; la 2<sup>ème</sup>, c'est le taro et la dernière, c'est l'igname. Pour ce qui concerne la patate douce, j'aurai à parler des expérimentations qu'on a eu à faire aux champs pour évaluer la performance agronomique des variétés de patate douce et aussi l'identification des facteurs déterminants de la préférence génotypique de Tyogan qui est une des contraintes majeures liée à la culture de la patate en Haïti. Je vous parlerai aussi de la typologie des choix variétaux de la patate douce et par rapport à cela nous avons fait un test sensoriel avec les consommateurs, les producteurs et les commerçants pour avoir une idée de leur préférence variétale. Je parlerai également de l'optimisation des facteurs azote et ses fertilisants et la densité de semis sur l'igname et enfin parler d'une activité qu'on a menée pour évaluer les performances de rendement sur le taro par rapport à la résistance au Phytophthora.

### **Les différents points qui seront abordés sont :**

1. Amélioration de la patate douce: préférences consommateurs, critères de sélection pour la résistance au tyogan

1.1 Évaluation des performances agronomiques et identification des facteurs déterminants de la préférence génotypique de Tyogan chez la patate douce

1.2 Typologie des choix variétaux de la patate douce auprès des producteurs, des madan sara et des consommateurs

2. Optimisation des facteurs d'azote (N), de phosphore (P), de potassium (K) et de densité sur la semence miniset deux variétés d'igname (*Dioscorea Alata* et *Dioscorea Cayenensis*) dans la commune de Beaumont (cassanette)

3. Essai de performance de rendement sur trois (3) variétés de Mazonbelle (*Colocasia esculenta*) pour la résistance au *Phytophthora colocasiae*

### **Objectifs**

L'objectif de cette étude est d'évaluer les performances agronomiques de la patate douce, d'analyser le niveau d'infestation des maladies, et d'identifier les facteurs favorisant l'infestation par le tyogan.



## Méthodologie

Les données sont issues de deux sites d'expérimentations : Saint Raphael, Avril-Oct 2023 et Mirebalais, Mai- Sept 2022. La méthodologie utilisée pour étudier les racines tubéreuses dans le cadre de cette étude a été établie en fonction des étapes suivantes :

- a) Récolte des racines tubéreuses : Cette étape implique la collecte des racines des patates douces, à partir du sol.
- b) Mesure de morphologie la racine des tuberculeuses : Cette étape consiste à évaluer les caractéristiques physiques des racines tubéreuses, telles que leur taille, leur forme, leur couleur et leur texture



- c) Mesure du Brix (sur le matériel frais et bouilli): Le Brix est une mesure de la concentration en sucres dans un liquide. Dans ce contexte, il est utilisé pour évaluer la teneur en sucre des racines tubéreuses
- d) Évaluation de la matière sèche contenue dans la chair : Cette étape implique la détermination de la quantité de matière sèche présente dans la chair des racines tubéreuses



- e) Évaluation de l'attaque du Tyogan : Il semble s'agir d'une évaluation de l'attaque d'une maladie ou d'un ravageur appelé Tyogan sur les racines tubéreuses



## Résultats

### Variabilité de caractères au sein de la population

Le rendement moyen de 11,4 tonnes par hectare (Tableau 16) est une donnée importante qui indique la productivité globale de la culture de patate douce dans l'ensemble de l'expérimentation. Cependant, la variation importante du rendement, allant de 0,3 à 47,7 tonnes par hectare, souligne la diversité des performances entre les différentes variétés de patate douce testées.

Tableau 16. Variabilité des caractères au sein de la population des racines tubéreuses, les différents caractères étudiés et les valeurs mesurées

	Mean	Range	P > F	H <sup>2</sup> b
<b>Production</b>				
Rdt (t/ha)	11.4	0.3-47.7	<2e-16 ***	0.59
Nbre_Tuber_per_plant	3.32	0.33-9.4	<2e-16 ***	0.60
Poids_Tuber_per_plant (kg)	0.75	0.047-3.76	< 2e-16 ***	0.60
Longueur_tubercule	89.1	50.6-127.9	3.10e-05 ***	0.25
Largeur_tubercule	57.8	30.8-91.9	0.00129 **	0.19
Ratio_Larg_Long	0.67	0.38-1.34	4.28e-11 ***	0.41
<b>Brix et teneur en matière sèche</b>				
Matériel frais, Brix (%)	11.7	8.7-15.4	1.84E-06***	0.48
Matériel bouilli, Brix (%)	3.3	2.2-4.9	8.64E-13***	0.75
Matériel frais, matière sèche (%)	32.1	20.5-40.6	<2e-16 ***	0.97
<b>Maladies</b>				
Longueur_Collet	6.41	4-10.75	0.0962 .	0.07
Scoring_Maladie_Feuil	1.2	0-5	6.54e-05 ***	0.24
Infestation_percent_Tub	33.8	0-90	0.0434 *	0.10

### Diversité de couleurs de la chair

La population est dominée par des génotypes de chair blanche (48%), jaune (17%) et orange (14%) (Figure 13)

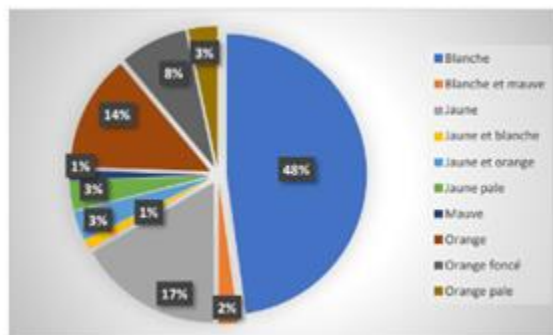


Figure 13. Pourcentage des couleurs des génotypes

## Corrélations entre variables

La Taille des racines tubéreuses et le Brix bouilli corrélié, indiquent une valeur marchande appréciable des génotypes à gros tubercules (Figure 14).

La Biomasse aérienne est corrélée au Poids tubercule. Cette corrélation indique qu'une augmentation de la biomasse aérienne de la plante de patate douce est associée à une augmentation du poids des tubercules. La Biomasse aérienne est corrélée de façon négative à l'indice sévérité Tyogan. Cette corrélation indique qu'une augmentation de la biomasse aérienne de la plante de patate douce est associée à une diminution de la sévérité de l'attaque de Tyogan.

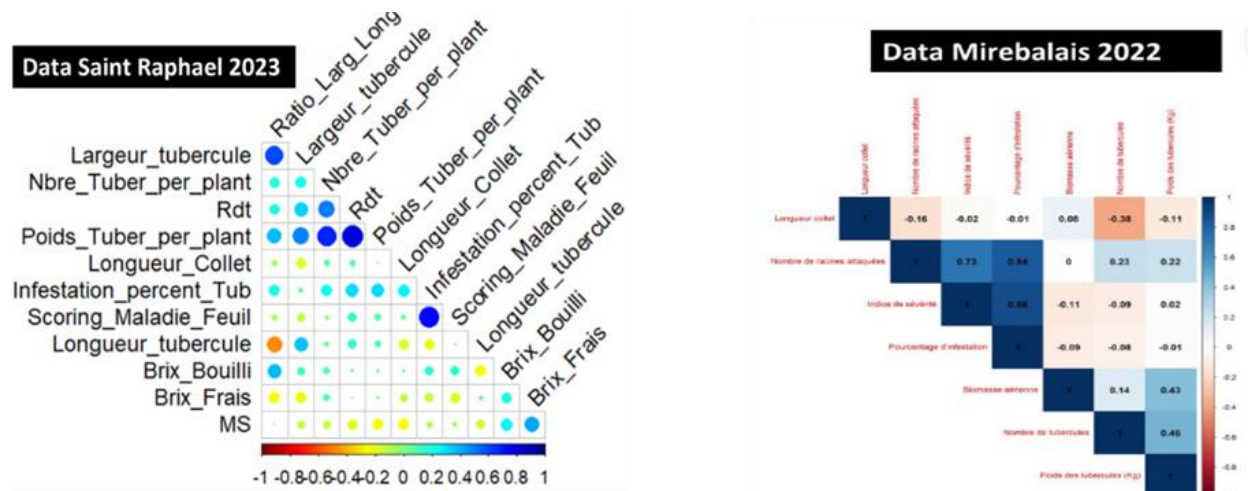


Figure 14. Corrélations entre différentes variables des données de Saint Raphaël et de Mirebalais

Il n'y a aucune corrélation entre le niveau de sucre des tubercules et le taux de piqûre (Figure 15). Cela suggère que d'autres facteurs pourraient être impliqués dans la préférence génotypique des charançons.

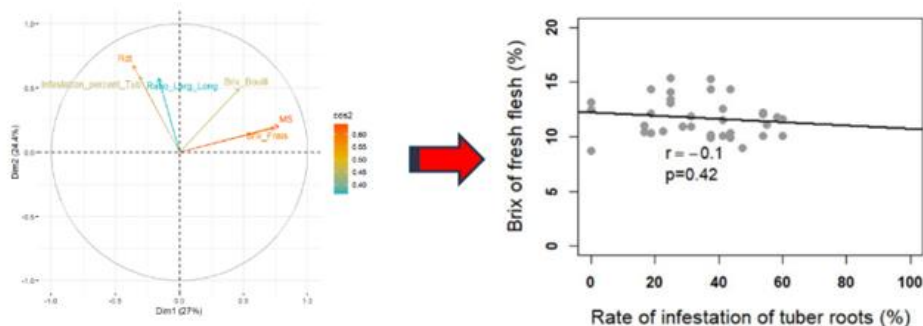


Figure 15. Corrélations entre le niveau de sucre des tubercules et le taux de piqûre

On a essayé de structurer la population qu'on a étudié, il s'agit de 100 génotypes ; on a fait cette classification et l'analyse ACP et on a eu ce groupe de 5 individus ayant de bonnes performances

pour le rendement, pour le poids du tubercule par plante et pour le niveau de sucre dans la tige ; et ici ce groupe a le plus faible taux d'infestation et j'ai essayé de structurer davantage en utilisant un indice d'aptitude à la combinaison pour ces trois paramètres notamment le rendement, le brix et l'infestation au tyogan pour arriver à identifier les top 15 géotypes. Ce sont ces géotypes que vous voyez en bleu. La plupart proviennent d'Haïti et ce sont des variétés locales, d'autres variétés proviennent du CIP ou d'institutions partenaires. On a un bon matériel végétal pour le travail d'amélioration de la patate douce.

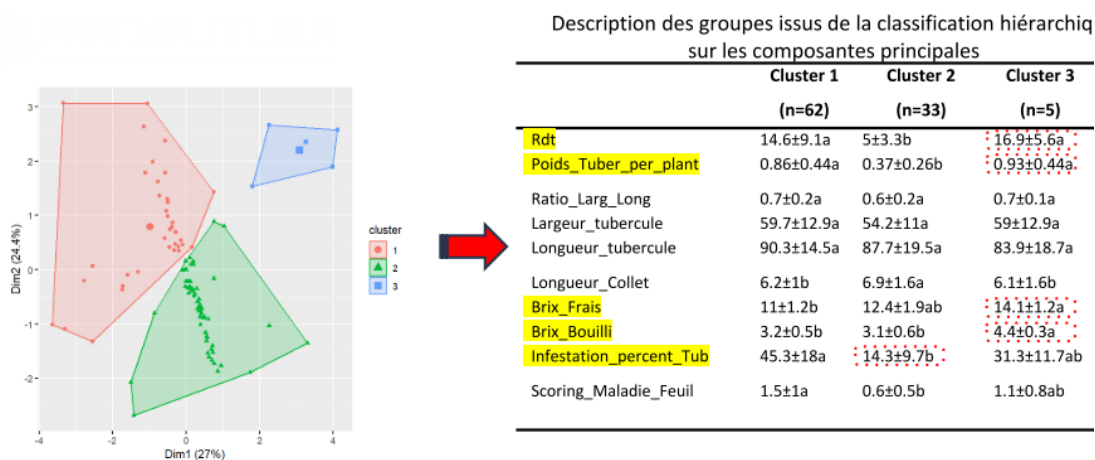


Figure 16. Analyse en composante principale et description des groupes issus de la classification hiérarchique

### Que retenir du TOP 15 des géotypes qui combinent une bonne aptitude pour le rendement, le goût sucré (Brix frais) et la tolérance au Tyogan ?

Le TOP 15 des géotypes (Tableau 17) représente une opportunité prometteuse pour améliorer la culture de la patate douce en sélectionnant des variétés qui offrent à la fois un rendement élevé, un goût sucré et une tolérance au Tyogan. Ces variétés ont le potentiel de répondre aux besoins des producteurs et des consommateurs tout en contribuant à la durabilité et à la résilience des systèmes agricoles.

Tableau 17. Le TOP 15 des géotypes et leurs principales caractéristiques

Genotype	Cluster	Origine	Rdt	Brix Frais	Infestation_percent_Tub	IAC*
G83	2	Local	4.1	12.5	0.0	12.40
G57	2	CIP	6.5	13.2	0.0	12.37
G44	2	ORE	7.2	15.4	25.0	10.72
G25	2	ORE	6.9	14.1	25.0	8.54
G64	3	ORE	14.9	14.3	18.8	6.18
G4	2	CIP	3.8	10.4	16.7	5.18
G49	1	ORE	4.7	8.7	0.0	5.14
G10	1	Local	5.7	11.9	31.3	3.75
G76	3	ORE	15.7	15.3	37.5	3.49
G43	3	ORE	12.6	12.1	18.8	3.34
G39	2	ORE	6.5	10.4	18.8	3.22
G20	1	CIP	11.2	11.0	16.7	2.48
G32	3	Local	14.5	14.4	37.5	2.45
G98	1	CIP	22.8	13.4	25.0	-0.97
G63	1	CIP	12.5	10.9	28.8	-0.99

\*IAC: Indice d'aptitude à la combinaison

## Typologie des choix variétaux de la patate douce auprès des producteurs, des madan Sara et des consommateurs

**Objectifs :** Il vise à évaluer les préférences variétales des acteurs de la filière (producteurs, commerçants, consommateurs) et examine les propriétés physiques, chimiques et biologiques de différents géotypes de patate douce.

### Méthodologie

Les tests sensoriels ont été menés dans les communes de Mirebalais, Boucan Carré et Hinche, situées dans une région spécifique. Un panel de dégustateurs composé de 39 participants a été formé. Ce panel comprenait à la fois des producteurs locaux, des consommateurs finaux et des vendeurs (madan Sara), afin de représenter une diversité de perspectives et d'expériences. Un total de 27 matériaux végétaux a été sélectionnés pour l'évaluation sensorielle. Cela comprenait des variétés locales de patate douce ainsi que des géotypes provenant du Centre international de la pomme de terre (International Potato Center). Le dispositif expérimental utilisé était le Triadic Comparison of Technology Options (TRICOT), une méthode de test sensoriel qui permet de comparer directement plusieurs échantillons entre eux.



Triage et sélection des géotypes après récolte et préparation à l'analyse sensorielle



Échantillon codé après cuisson pour la constitution des paquets technologiques



Bols de dégustation, groupe de 3 géotypes codés A,B,C et randomisés avec le logiciel ClimMob

Figure 17. Préparation du matériel pour l'analyse sensorielle

## Résultats

### Motifs de rejet des géotypes par les participants

La couleur fait rarement partie des motifs de rejet. Les motifs de rejet les plus cités : Goût, Texture, Sucre (Figure 18)

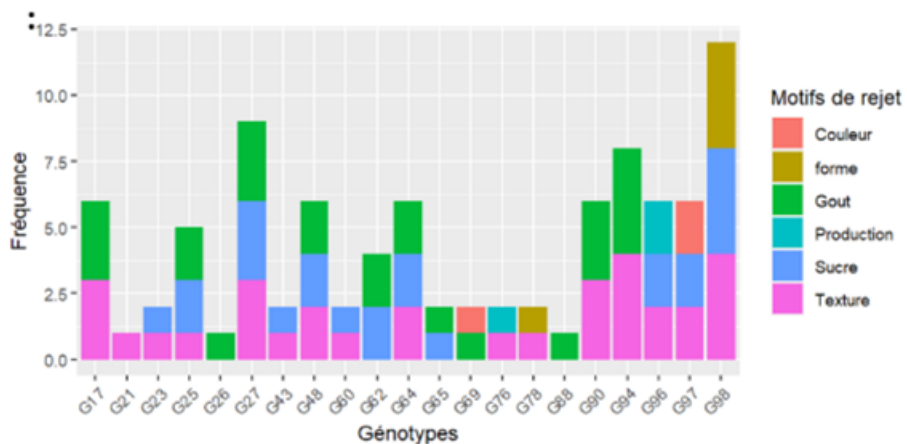


Figure 18. La fréquence des motifs de rejets en fonction des géotypes

### Motifs d'appréciation des géotypes

La couleur fait rarement partie des critères de préférence. Les motifs d'appréciation les plus cités : Goût, Texture, Sucre, Production (Figure 19)

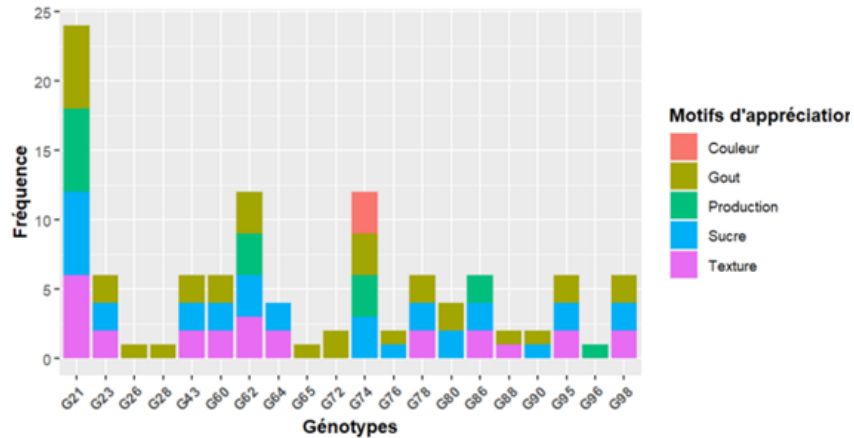


Figure 19. La fréquence des motifs d'appréciation rejets en fonction des génotypes

### Préférence des consommateurs

Il y a une corrélation entre préférence et brix bouilli (Figure 20)

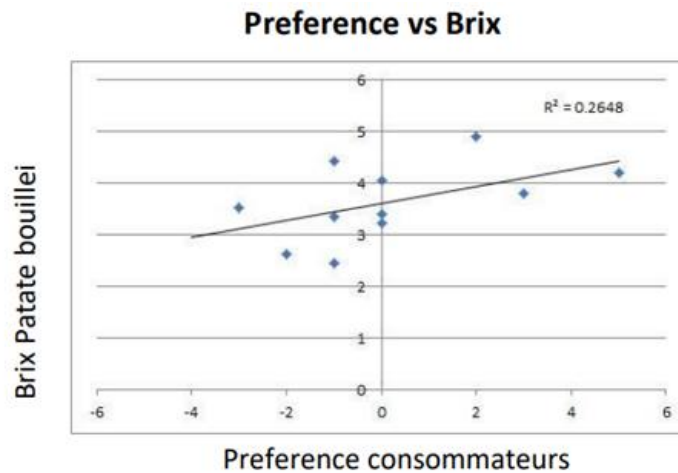


Figure 20. Corrélation entre préférence et brix bouilli

Les consommateurs aiment beaucoup la patate qui a un goût sucré et quand on regarde la corrélation avec la couleur de la chair il n'y a presque pas de corrélation. Comme le montre la figure 21. Ce qu'on voit c'est que pour le goût c'est très élevé, le taux de sucre c'est très élevé, pour la texture c'est très élevé, et pour le potentiel de production également. Ce dernier paramètre intéresse beaucoup les producteurs. On a réalisé les tests au niveau de trois localités Mirebalais, Hinche, Boucan carré et comme vous pouvez le voir les réponses diffèrent suivant les localités. Quand on est à Hinche on peut voir les couleurs qui dominent sont le vert, le violet qui correspondent à la texture, le goût, et la production.

## Pourcentage des différents motifs d'appréciation

La figure 21 présente les pourcentages des différents motifs d'appréciation. Il n'y a pas de préférence spécifique pour la couleur de la chair.

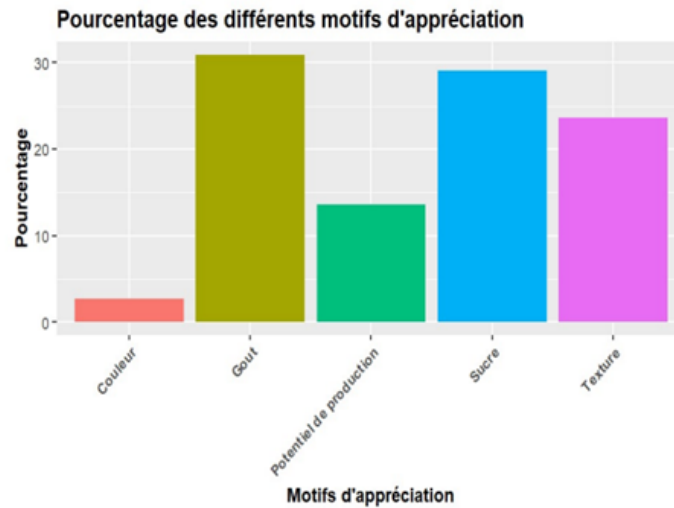


Figure 21. Pourcentages des différents motifs d'appréciation

## Résumé des motifs d'appréciation

Par rapport aux types d'acteurs on voit aussi que les producteurs sont intéressés à la production, et il fait partie des caractères qu'ils ont le plus cité, on voit aussi que la texture et le goût les a intéressés. Les consommateurs ont parlé du goût et de la texture.

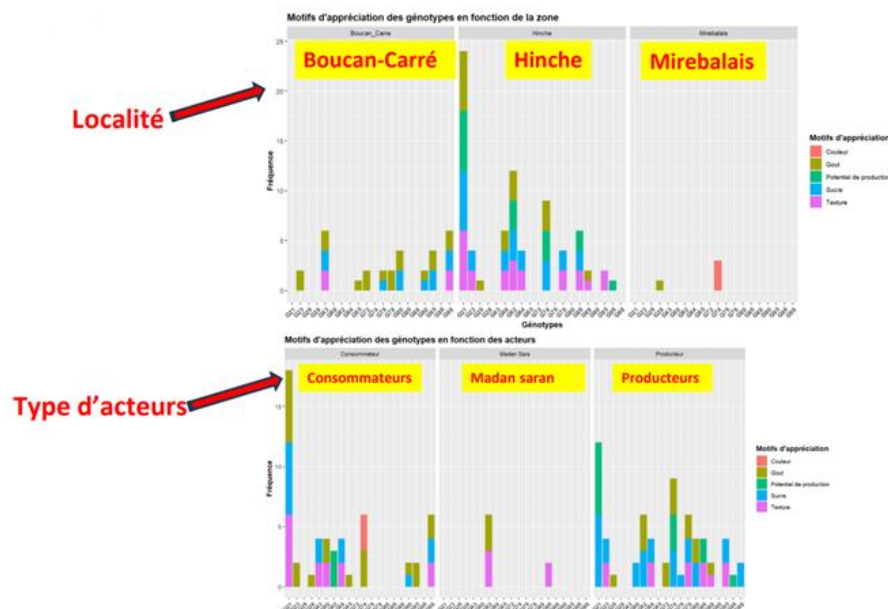


Figure 22. Résumé des motifs d'appréciation

## Synthèse

Les principaux résultats sont synthétisés dans la figure 23. Au niveau du champ on a identifié le rendement et la grosseur des tubercules, la résistance aux maladies et le brix comme caractères clés sur lesquels il faut se baser pour monter notre programme de sélection.

Avec toutes ces informations nous envisageons un produit qui a un rendement stable mobilisé sur la chair jaune en ciblant la vitamine A, la fermeté de la patate, son goût sucré et la résistance par rapport à la maladie.

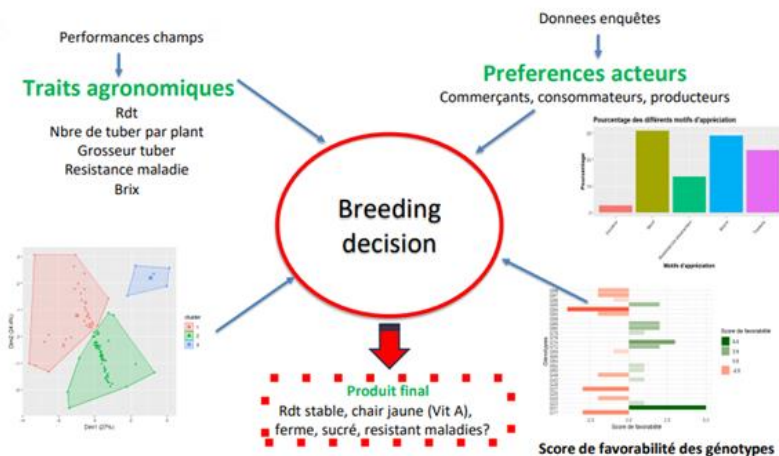


Figure 23. Synthèse des principaux résultats

## Optimisation des facteurs d'azote (N), de phosphore (P), de potassium (K) et de densité sur la semence miniset deux variétés d'igname (*Dioscorea Alata* et *Dioscorea Cayenensis*) dans la commune de Beaumont (cassanette)

**Objectif :** Augmenter durablement la productivité de l'igname en Haïti.

Les facteurs étudiés sont Azote, Phosphore, Potassium et Densité avec 5 niveaux et 2 variétés d'igname (*Dioscorea cayenensis*, *Dioscorea alata*).

Il a été testé différents intrants de fertilisation et de densité de semis sur les mini tests de deux variétés d'igname dans la commune de Beaumont (Figure 24). La carte présente la commune avec sous étude deux génotypes, ce sont deux espèces d'igname *Dioscorea cayenensis* et *Dioscorea alata*. Par rapport au rendement des miniset on voit que la densité de semis a amélioré significativement le rendement en macroset, mais le rendement en commercial a chuté parce que les tubercules de petite taille sont utilisés davantage pour la semence et les gros calibre pour le commerce c'est ce qui explique cette tendance.

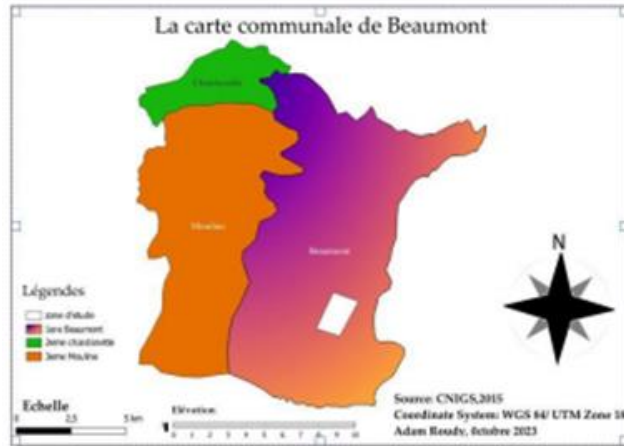


Figure 24. Carte de la commune de Beaumont

### Effet de la densité de plantation

La densité a un impact hautement significatif sur les rendements sauf pour le rendement commercial de la variété *Dioscorea alata* (Figure 25). Elle réduit aussi la taille des tubercules.

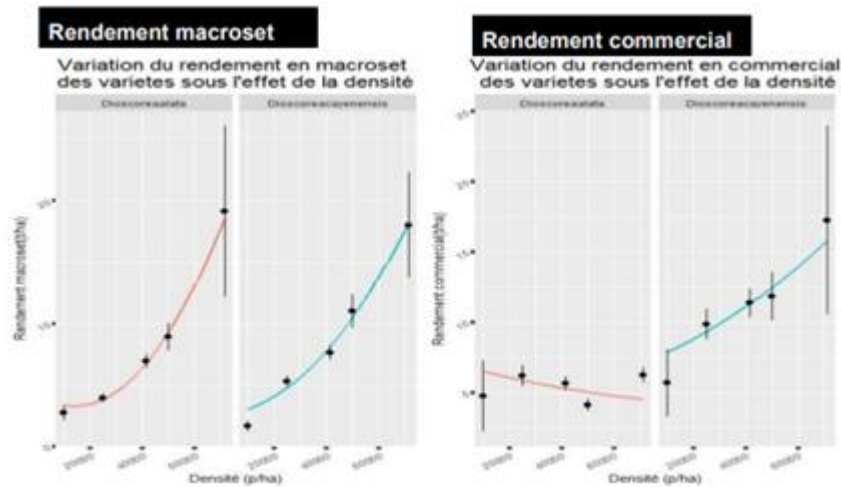


Figure 25. Variation du rendement en macroset et commercial des variétés sous l'effet de la densité.

### Effet de la fertilisation

La fertilisation minérale a un effet significatif sur le rendement des deux variétés (Figure 26), car le rendement augmente significativement en appliquant le fertilisant

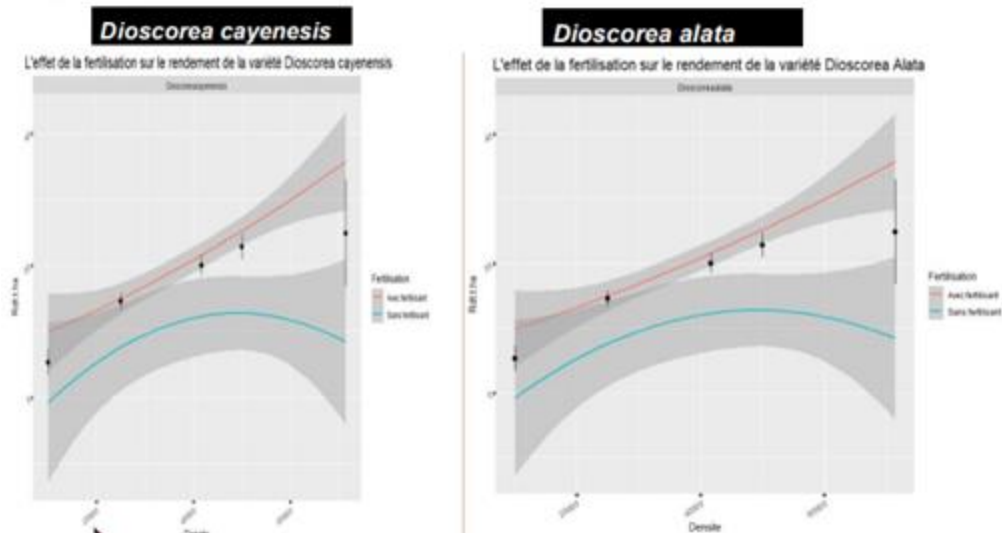


Figure 26. L'effet de la fertilisation sur les rendements des variétés.

## Synthèse

Il y a une augmentation linéaire du rendement en macroset (500 g à 1000g) avec la densité de plantation, sans courbure de la surface de réponse.

L'application d'azote, de phosphore et de potassium a systématiquement accru le rendement en macroset et commercial pour les deux variétés. Cependant, dans le rendement commercial ( $\geq 1000$  g), *Dioscorea alata* a montré une performance inférieure à *Dioscorea cayenensis* sous l'influence de la densité. Globalement, la densité de plantation émerge comme un facteur clé favorisant les rendements, soulignant l'impact significatif de la gestion de la densité dans la culture de l'igname

## Essai de performance de rendement sur trois (3) variétés de Mazonbelle (*Colocasia esculenta*) pour la résistance au *Phytophthora colocasiae*

**Objectif :** Trouver des variétés résistantes au mildiou et qui sont aptes à donner un rendement plus ou moins satisfaisant par rapport aux variétés locales.

L'étude a été menée dans la zone de Léger (Torbeck) en février 2022. Trois variétés ont été testées : deux variétés cultivées localement (bois blanc et bois noir) et une variété témoin du CIRAD, résistante au mildiou.

Les paramètres mesurés sont la croissance (vigueur, hauteur et envergure) la précocité et le rendement ont été collecté.

## Matériel végétal

Les variétés locales sont issues d'une expérience de caractérisation, dans laquelle une vingtaine d'accessions de mazonbelle a été collectée dans le département du Sud et Grand Anse



Mazonbelle bois blanc (MBB)



Mazonbelle bois noir (MBB)



Variété résistante (VR)

La densité de semis a un effet décroissant sur la taille des tubercules, En augmentant la densité on réduit la taille. Par rapport à la fertilisation, celle-ci a amélioré significativement le rendement des deux variétés étudiées.

Pour ce qui concerne le taro on a procédé à l'évaluation des performances de rendement de trois variétés pour leur résistance au phytophthora, qui est un champignon. Ici on voit sur ces photos les manifestations de la maladie qui est une sorte de brûlure des feuilles. L'expérimentation a eu lieu à Torbeck en 2002.

Trois variétés ont été testées dont 2 locales et une variété introduite. Parmi les paramètres qui ont été étudiés ce sont des paramètres morphologiques : précocité et rendement. Ceci montre les variétés de mazombelle sous étude dont une appelée « Bwa blan » et « Bwa nwa », variétés locales comparées à celle introduite. Ce graphique montre l'effet de phytophthora sur le rendement des productions des 3 variétés. La production des variétés locales est plus faible due à l'infestation du phytophthora comparée à celle de la variété introduite.

Voilà ce que montrent les photos des variétés locales qui sont sensibles, les feuilles sont presque brûlées alors que celle introduite qui est résistante, est plus verte. Toutefois cette dernière a des limitations, notamment le fait qu'elle émet rapidement des rejets ce qui limite sa plantation sur les digues, il faudra chercher d'autres sources de résistance pour pouvoir améliorer les variétés locales à travers notre programme d'amélioration.

### **Effet variétal par rapport au *Phytophthora colocasiae***

Le rendement est beaucoup plus important de la variété résistante par rapport aux variétés locales (figure 27). Le fort impact de la maladie sur les variétés locales pourrait être le facteur expliquant une telle différence, en absence de données sur le rendement du mazonbelle en Haïti.

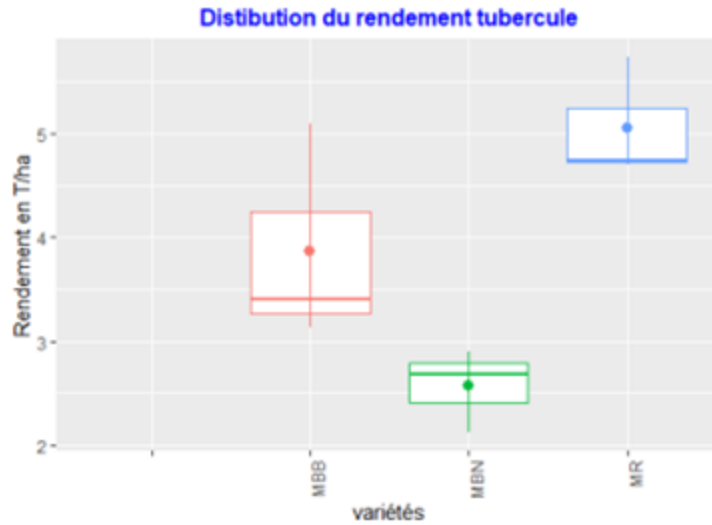


Figure 27. Distribution du rendement en fonction des variétés.

## Synthèse

Les résultats de cette expérience montrent que cette variété introduite (résistante) présente des potentialités élevées tant au niveau de rendement, de la résistance au Phytophthora et de la qualité gustative. Cependant, elle est très tardive et cela constitue une contrainte. De plus, elle émet beaucoup de rejets dans toutes les directions, ce qui limite leur plantation sur les digues des rizières. La recherche d'autres sources de résistance est opportune pour surmonter ses contraintes, ainsi que mener de nouvelles expériences à base de fongicide sur les variétés locales.

## **Discussion autour de la présentation des principaux résultats du sous-programme « racines et tubercules » du Programme d'innovation en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Modérateurs : Scutt RICOT, Ewald ALCINDOR

### **Mise en contexte - Propos de l'Agronome Scutt RICOT**

Il y a une discrimination à outrance entre la pomme de terre et les racines et tubercules comestibles. Les racines et tubercules sont un pilier pour la sécurité alimentaire en Haïti. Cependant, le travail réalisé dans la recherche a une partie intéressante, mais n'est pas encore capable de résoudre les problèmes des racines et tubercules pour donner à manger à la population. Il y a eu un essai sur 36 variétés d'Alata, cependant toutes étaient sensibles à l'anthracnose et c'est ce qui détruit l'espèce *Dioscorea alata*. Il faudrait savoir quelles ont été ces variétés qui ont été testées. Nous avons près de 46 variétés d'Alata et 6 cayenensis. J'estime que le travail doit continuer pour que nous puissions résoudre les problèmes de l'igname.

### **Mise au point par Gaël PRESSOIR**

Je vais m'informer pour toi auprès de mes collègues pour savoir de quelles variétés d'Alata il s'agissait. En fait, comme je l'ai observé, je crois que sur n'importe quelle variété d'Alata on aurait observé quelque chose de similaire parce que la pression des maladies est beaucoup plus importante, et c'est ce dont on discutait Agr Desca et moi. C'est pourquoi la taille des alata est plus petite. Il y a une grande pression dans l'Artibonite sur alata, l'augmentation de la densité augmente la pression des maladies.

Les Cayenensis sont plus présents dans la Grande Anse et ce sont eux qui sont multipliés dans les programmes qu'on utilise. C'est le fils de Descorbet<sup>7</sup> qui a fait les essais, la réduction de la taille des tubercules est compensée par le nombre de tubercules, ce qui donne un rendement commercialisable appréciable.

Sur alata, la réduction de la taille des tubercules n'est pas compensée par le nombre de tubercules, le rendement commercialisable est donc réduit. Sur alata, cette technique devra être utilisée seulement pour la production de macroset.

Les deux autres paquets techniques seront discutés à la session des paquets techniques.

### **Question 1**

L'igname est aussi plantée en association. Il serait important d'intégrer dans le paquet technique l'association de cultures, elle joue un rôle important dans l'érosion des sols.

On avait parlé de problèmes de maladies virales de l'igname dans le temps. Est-ce que ce problème est résolu ? Et on avait parlé également du manque de performance des variétés polyploïdes. Est-

---

<sup>7</sup> Des+corbet est un grand producteur d'igname de la Grande Anse

ce que le consortium a tenu compte de ces recherches et est-ce que ces variétés existent toujours dans le pays ?

Pour le cas des mazombelles, a-t-on introduit des variétés résistantes au phytophthora ?

### Réponse 1

Ici le spécialiste des variétés, c'est l'agr. Scutt Ricot, le généticien que je suis a peur de la polyploïdie. Nous voulons nous focaliser sur l'agronomie. On s'est alors concentré sur quelque chose qui est en cours et peut entraîner une conséquence écologique, on est d'accord qu'il faut les mitiger. On a constaté qu'il y avait de plus en plus une intensification des ignames dans la Grande Anse. Quand on monte à Carice et à Mont Organisé (Nord-est d'Haïti), il y a de plus en plus d'ignames en intensif. C'est nouveau, mais les agriculteurs ne connaissent pas la densité optimale et la fertilisation. Il faut les accompagner au mieux et permettre la fermeture de la canopée le plus rapidement que possible pour diminuer les conséquences de l'intensification. On travaille dans le domaine de l'intensification avec pour cible les producteurs de macroset, Ils ne veulent pas le miniset car cela prend trop de temps pour se développer : au moins 1 an ½.

Dans les hauteurs de Salagnac (département des Nippes) et dans la Grande Anse, ce que nous voulons avec les producteurs et les associations de producteurs de plants, c'est leur donner un système intensif de production de macroset en grande quantité et voir comment intensifier sur le plan commercial.

### Question 2

Je souhaiterais savoir si pour les tests sensoriels on a considéré tous les types de consommation de la patate douce : frit, bouilli, boucané, cru ?

Pour ce qui concerne les tests sensoriels pour la patate, c'est l'équipe du SYSP qui les a réalisés et c'est un des membres de l'équipe qui va répondre à cette question.

### Réponse 2

Pour les tests sensoriels, on a questionné les participants « Madam sara », commerçants, et des producteurs pour ce qui a trait à leur préférence par rapport aux types de consommation. Ils sont intéressés aux patates sucrées et testent même les patates crues avant achat. Ils mettent l'accent sur le brix et la texture pour la consommation et les échanges. Pour ce qui concerne la couleur, ils se sont montrés indifférents.

### Question 3

Il y a eu une remarque concernant l'appellation gustative **goût sucré** utilisée pour la patate. Cette appellation est incorrecte puisque le mot **sucré** est un qualificatif du **goût**. On peut avoir un goût salé, amer, acide, sucré, etc.

Pour ce qui a trait aux localités où ont eu lieu les tests sensoriels, pourquoi avez-vous choisi ces localités ?

### Réponse 3

Nous avons utilisé le goût sucré juste pour mettre l'emphasis sur l'importance du brix et la texture pour les acteurs que nous avons questionnés. Ils sont indifférents à la couleur.

On a fait les tests dans ces 3 localités - Boucan Carré, Mirebalais et Hinche - parce que ce sont des bassins de production de la patate douce. Ces zones fournissent aussi des boutures de patate (bois patate) en période de sècheresse (automne) aux producteurs d'autres zones qui n'en ont pas. Les boutures (bois patate) sont un goulot d'étranglement en hiver.

### **Remarque 3.1**

L'agronome Phito Blémur souligne qu'on n'est pas forcément obligé de faire les tests sensoriels dans les zones de production, puisque les consommateurs ne sont pas forcément dans la zone de production seulement.

### **Question 4**

Pour les consommateurs et la patate douce, est-ce qu'il ne faut pas analyser la taille des tubercules par rapport au choix des consommateurs ?

Pour l'attaque de Tiogan, est-ce qu'il n'y a pas de préférence variétale ?

Pourquoi ne pas insister sur les moyens de lutte ?

Quant au mazonbelle, les variétés intégrées montrent beaucoup plus de performances que les variétés locales, est-ce que vous avez une certitude que l'adaptation peut se faire pour les autres zones agricoles ?

Pourquoi avoir choisi ces localités (Hinche, Boucan Carré, Mirebalais) pour la production et la consommation ?

### **Commentaire du Dr Gaël Pressoir**

On est en train de mener une étude dans laquelle on a plusieurs étapes : la première étape pourra nous permettre d'identifier dans la zone des producteurs quelles sont les contraintes à la production, puisqu'on veut produire un paquet technique pour les semenciers qui sont des multiplicateurs de bois patate.

Avec le Dr Bénédicte Paul et Justafort Jules, on a étudié le système semencier de la patate. C'est très intéressant, il y a un goulot d'étranglement en hiver, et de ce fait il y a un coût pour les boutures en hiver alors qu'en automne les boutures de patate n'ont plus de valeur commerciale parce qu'il y en a en quantité. Il faut donc savoir ce que les agriculteurs acceptent des producteurs semenciers.

Au cours de la deuxième phase, on fera un essai sur le genre, l'âge, le producteur versus consommateur et faire un tricot un peu plus complet quand on aura plus de patates de ces variétés.

## Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « racines et tubercules » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Thierry TOVIGNAN et Lovinsky EUGÈNE  
CHIBAS, Mirebalais, Haïti  
Consortium<sup>8</sup> CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ

Conformément à la planification des organisateurs des JS-PITAG 2023, le Dr Thierry TOVIGNAN a eu une deuxième communication dans laquelle il a présenté l'état d'avancement de la génération des produits et paquets techniques à soumettre au ministère de l'Agriculture dans le cadre de la mise en œuvre du sous-programme « racines et tubercules ». Il était accompagné de l'Ingénieur-agronome Lovinsky EUGÈNE

### Diagnostic

Les problèmes ou défis rencontrés concernant la culture de la patate douce, de l'igname et du taro sont :

- a) Charançon (Tyogan) de la patate douce : Le charançon de la patate est un ravageur qui cause des dommages importants aux cultures de patate douce en creusant des galeries dans les tubercules, entraînant des pertes de rendement.
- b) Mawoka de l'igname : c'est une attaque due au charançon de l'igname, *Elytroteinus geophilus* (un coléoptère de la famille des Curculionidae) causant divers types de dommages. Les larves du charançon creusent des galeries dans les tubercules d'igname, ce qui entraîne des perforations internes et externes. Ces galeries peuvent remplir les tubercules de matières fécales, rendant les ignames inesthétiques et impropres à la consommation humaine et à la vente.  
Les adultes se nourrissent principalement des parties aériennes de la plante, leurs dommages peuvent également affecter la photosynthèse et la croissance générale des plantes, ce qui peut indirectement affecter le développement des tubercules.

---

<sup>8</sup>Le sous-programme céréales et légumineuses est porté par le consortium formé par le Centre haïtien d'innovation sur les biotechnologies et l'agriculture soutenable (CHIBAS), la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Environnement (FSAE) de l'Université Quisqueya, le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) et l'Université Quisqueya. Le coordinateur et chef de mission est Gaël H. Pressoir. La date de démarrage du sous-programme est juillet 2020.

- c) Brûlure du Taro : La brûlure du taro est une maladie fongique qui peut causer des lésions foliaires, des pourritures et des pertes de rendement chez les cultures de taro.
- d) Macroset / Miniset : Ce problème concerne le moment de la formation et de la taille commerciale des tubercules dans les systèmes de production traditionnels.
- e) Disponibilité des plants / semences : La disponibilité de plants de qualité et de semences saines est essentielle pour assurer des rendements élevés et la durabilité des cultures.

Les éléments critiques du paquet technique pour la culture des racines tubéreuses, en tenant compte des critères énoncés, sont les suivants :

- a) Variété riche en Vitamine A (jaune pas orange)
- b) Variété sucrée après cuisson
- c) Variété ferme mais non fibreuse
- d) Variété qui résiste et/ou évite le charançon
- e) Réduire la charge virale (des virus ayant un impact sur la performance agronomique)
- f) Pratiques culturales qui permettent de réduire les niveaux d'infestations (lutte intégrée) :

*Tableau 18. Données sur les plantations*

<b>Variété recommandée</b>	G21, G83, G57, G44, etc...
<b>Densité de plantation</b>	D4 (1m*0,35m) : 25000 p/ha ; Va être validé à travers les essais participatifs
<b>Lutte intégrée Tyogan</b>	Paillage, buttage, piège à phéromones, etc...
<b>Multiplication de plants sains (faible charge virale)</b>	Travail avec les producteurs de plants de contre-saison pour réduire la charge virale

### **Lutte intégrée contre le charançon**

Dans la première série d'essais participatifs (commune de St Raphaël), nous avons travaillé sur la lutte intégrée (4 facteurs : variété / phéromone / buttage / paillage)

Dans la deuxième série, nous allons combiner les éléments précédents avec la validation des variétés sélectionnées.

### **Sélection participative pour diffuser des variétés résistantes au charançon et appréciées des consommateurs**

La méthode TRICOT (Triadic Trials) sera utilisée pour permettre de valider auprès des producteurs (essais participatifs) et consommateurs (test gustatif) les variétés sélectionnées.

## Production intensive d'Igname en sol ferrallitique



Trois éléments critiques du paquet technique pour la culture des macrosets ou de l'igname de calibre commercial sont considérés :

- Densité optimale pour la production de macroset ou d'igname de calibre "commercial"
- Maximisation production (contexte d'intensification de cette culture très profitable)
- Optimisation de la fertilisation et de la densité de plantation (résultat montre que le facteur critique est la densité)

Par rapport aux 3 variétés que nous ciblons, nous mettons l'accent sur l'espèce *Dioscorea cayenensis* (Tableau 19) qui a montré dans des essais précédents de très grandes performances. Nous allons reprendre les expérimentations combinant les différentes espèces pour confirmer cela et aussi produire des minisets. Pour ce qui a trait à la densité de semis, nous allons reprendre les expérimentations de densité de 70 000 plants à l'hectare que nous avons eus dans les précédentes expérimentations et nous allons confirmer dans le cadre des essais participatifs avec le producteur.

Par rapport à la fertilisation, nous allons revenir sur un certain nombre d'éléments qui sont nécessaires pour la production de l'igname, notamment considérer le phosphore pour estimer les doses optimales qui permettent de maximiser la production. Le traitement phytosanitaire au niveau de la production des macroset sera également considéré.

Tableau 19. Données sur la variétés cayenensis

Variété recommandée	<i>Dioscorea cayenensis</i>
Production plants	miniset traitées
Densité de plantation	70000 plants/ha (permet de maximiser simultanément et la production macroset et production Igname commercial chez Cayenensis)  Production avec tuteurage sur treilli avec palissage
Fertilisation	Besoin en phosphore - fertilisation en " ^ " Calcul d'optimisation en cours (données collectées)
Traitement semences pour commercialisation	Traitement phytosanitaire des macroset destinées a la production de plants

## TARO (Mazonbel)



Un élément critique clé à intégrer dans le paquet technique : Introduire des variétés résistantes au *Phytophthora colocasiae*

Nous avons mené des essais avec des variétés locales et une variété introduite qui a montré une résistance au *Phytophthora colocasiae*, et c'est cette variété introduite par le CIRAD que nous allons retester pour confirmer les potentialités et la densité optimale de 16 000 et 40 000 plantes à l'hectare. Nous allons valider cette densité à travers des essais participatifs. D'autres aspects à considérer : c'est la multiplication de la variété introduite.

### Taro en monoculture en zone inondée

Tableau 20. Données sur la variété résistante (FIJI) en zone inondée

Variété recommandée	Variété résistante (VR) (FIJI)
Densité de plantation	Entre 16,000 et 40,000 plants par ha - essais participatifs pour validation
Autres	Traitement des plants pour multiplication

### Taro sur butte dans les rizières

Tableau 21. Données sur la variété résistante (FIJI) sur butte dans les rivières

Variété recommandée	Variété résistante (VR) (FIJI)
Densité de plantation	Va être déterminé à travers les essais participatifs
Autres	Traitement des plants pour multiplication

### **Expérimentations à venir pour avancer rapidement dans le développement des paquets techniques**

Au printemps 2024, nous allons mener les expérimentations avec l'approche Tricot sur la patate douce pour davantage s'enquérir des préférences des consommateurs et producteurs.

- Continuer sur les Essais participatifs pour sélectionner la patate douce.
- Expérimentations participatives à mener dans la lutte intégrée contre le tyogan en testant les phéromones, buttage, paillage et les nouvelles variétés à identifier.
- Conduire des expérimentations pour pouvoir diffuser des semences améliorées de patate douce.
- Mener des expérimentations participatives pour tester les densités de semis afin de considérer les densités qu'on avait déjà identifiées.
- Mener des expérimentations participatives avec le taro en monoculture et en association avec le riz au niveau des buttes des rizières et évaluer ces 2 systèmes de production et développer des paquets pour chaque système.
- Expérimentation par rapport à la prise en charge de l'impact des virus sur la patate douce et développer des semences saines pour les producteurs, notamment en contre saison.

Plusieurs essais participatifs sont prévus en 2024 pour valider et améliorer les paquets techniques dans la culture de la patate, du taro (ou Mazonbèl) et d'autres cultures associées :

- TRICOT Patate - consommateurs et producteur
- TRICOT essais participatifs sélection variétale Patate
- Expérience participative (répétition) lutte intégrée Tyogan (phéromone, buttage, paillage et variété)
- Expérience de diffusion de semences améliorées de patates (disposition à adopter)
- Essais participatifs densité Patate
- Essais participatifs Mazonbèl/Taro monoculture (optimum densité)

- Essais participatifs Mazonbèl/Taro sur butte de rizières
- Expérience sur la charge virale (diffusion de patate à faible charge virale)
- Evaluation des méthodes de production de plants sains avec les producteurs de plants en contre saison

## Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme racines et tubercules Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Modérateur : Ewald ALCINDOR

### Intervention 1

La session des débats a démarré par un commentaire de l'agronome Philippe Mathieu. Ce dernier a abordé la question du *Tyogan* dans la patate douce. Pour le traitement du *Tyogan* sur la patate, on s'est aperçu qu'il y avait des problèmes sociaux et de traitement collectif. Souvent cette méthodologie n'est pas adoptée par toute une zone, ce qui entraîne une concentration du « *Tyogan* » chez les producteurs qui utilisent cette méthode. On a l'impression qu'il n'y a pas assez de phéromones au pays et que les gens ne sont pas régulièrement approvisionnés.

« Je reviens à la question de la production de l'igname en cultures associées, c'est vraiment mon obsession, lors de la plantation de l'igname, les terres sont complètement dénudées il faudrait se pencher sur ce problème, car ceci contribue largement à l'érosion ».

Il a également souligné la nécessité de créer un réseau de producteurs de semences pour la patate, puisqu'au sein des populations de patate on a souvent de nouvelles variétés qui apparaissent et que les gens vont chercher des boutures en d'autres endroits.

### Réponse Intervention 1

Je voudrais tout d'abord répondre à l'intervention de Philippe Mathieu.

Par rapport aux problèmes sociaux et par rapport au diagnostic, on a travaillé sur la lutte intégrée, la résistance, le buttage et le paillage. En fait, quand on sait que le voisin va utiliser des phéromones, on préfère que ce soit lui qui tue les *Tyogan*. En fait, c'est pour cela qu'on a recommandé l'option de la lutte intégrée puisque les agriculteurs ne veulent pas investir.

En ce qui a trait à l'érosion, j'entends bien ta préoccupation, un peu comme la patate on peut penser à des méthodes de conservation appropriées et au paillage à inclure dans les essais, tout en cherchant une manière de réduire la propagation des maladies. Parce que déjà en augmentant la densité, on fait la couverture et la fermeture de la canopée. Ce que tu adresses, ce serait de fermer la canopée le plus rapidement possible par le treillis et le palissage. Le problème, c'est que l'intensification est en cours, et il faut l'accompagner car cela se fera avec ou sans nous. Les producteurs ont une démarche légitime de passer d'un système agroforestier à faible rendement à un système intensif, on peut toujours introduire le paillage et autres, mais les producteurs ne s'occupent pas de nous. Je n'ai pas encore trouvé une façon d'accompagner l'intensification tout en étant dans l'association.

Sur la question de macroset/miniset, l'équipe technique travaille sur deux itinéraires techniques. Dans le système avec alata, dès qu'on intensifie trop, la taille des racines devient trop petite. On utilise le macroset mais on n'a plus la taille commerciale, et en plus il y a beaucoup de maladies. Les producteurs qui parlent d'intensification parlent plutôt de miniset. Les producteurs ne veulent

pas le miniset à cause de la taille des tubercules. Avec le macroset, ils arrivent à avoir une taille appréciable et les tubercules arrivent à se vendre à 150,00 gourdes l'unité.

### **Question 2**

Merci Dr T. Tovignan. Il est clair que d'après la présentation aucun paquet technique n'a été élaboré. Au cours de la campagne de printemps, on prévoit des essais participatifs. Or la date de clôture des opérations est prévue pour le 30 septembre 2024, je me demande s'il y aura le temps suffisant pour finalement atteindre l'objectif recherché. Comment allez-vous vous y prendre pour y arriver ?

### **Réponse 2**

Nous avons des paquets techniques déjà développés. C'est vrai que le projet était très en retard, mais les paquets techniques pour l'igname et le mazombelle sont déjà développés. Pour la patate douce, des tests sensoriels ont déjà été réalisés. Les dernières questions scientifiques seront intégrées dans les essais participatifs. On pourra faire les essais participatifs et valider en même temps.

En fait, les paquets techniques ont deux parties : la partie littérature, la partie technique en milieu rural et la validation. Pour certains paquets, on pourra ne pas arriver à la validation.

### **Question 3**

Je félicite le Dr T. Tovignan pour sa présentation. Normalement, dans le cas de la patate douce, avez-vous testé uniquement des variétés qui sont résistantes au charançon ? Est-ce que c'est seulement la condition de l'introduction de ces variétés ? Est-ce qu'on ne tient pas compte des autres paramètres qui peuvent donner de la valeur à la variété cultivée ?

Pourquoi on préfère le macroset au miniset ? L'utilisation des produits phytosanitaires dans le cadre du traitement des macrosets et des patates douces, ainsi que dans la lutte contre le phytophthora pour le mazombelle peut avoir des effets sur l'organisme des utilisateurs. Avez-vous pensé durant les essais à utiliser des produits n'ayant pas d'effets toxiques sur la santé humaine ? Dans les traitements de macroset de patate douce ou du mazombelle (phytophthora), on utilise souvent des produits phytosanitaires qui ont des effets sur l'organisme. Pour le traitement des plants, est-ce qu'on a pensé à substituer ces produits par d'autres produits moins néfastes ?

### **Réponse 3**

Par rapport à l'utilisation des produits phytosanitaires tout venant. En réalité, les agriculteurs n'ont pas accès à ce genre de produits certifiés qui protègent l'environnement. Il faudrait que soit développée une politique publique d'approvisionnement en intrants, de contrôle et de recommandations aux producteurs. Je passe la parole à Gaël pour la question des délais.

### **Commentaire 4**

Merci. Mes commentaires vont sur le taro. Pour la maladie *Phytophthora colocasiae*, j'avais introduit des variétés supposées résistantes à cette maladie. Normalement en Haïti, on ne peut pas dire que les conditions de production se trouvent dans les zones humides seulement. Dans la grande

Anse, on cultive le taro sans les bassins d'eau, et dans la plaine des Cayes, on cultive le taro dans des casiers d'eau. J'avais changé l'écologie de mes variétés en utilisant l'irrigation au lieu de bassins d'eau comme on le fait dans la Grande Anse et la plaine des Cayes et cela avait donné de bons résultats. Je pense que même si nos variétés sont très sensibles, on pourrait changer d'écologie, avec cela on pourrait obtenir de meilleurs rendements.

#### **Réponse 4**

Je vais répondre aux questions qui me sont plus faciles et pour celles qui demandent plus de responsabilités, je passerai la parole à Gaël pour donner des réponses appropriées. Par rapport au commentaire de Madame, je trouve que dans l'un des environnements où la pression de la maladie est plus forte, quand vous lui mettez une variété assez sensible, la production sera plus affectée ; quand vous lui changez d'écologie et que vous lui mettez un environnement où la pression de la maladie est faible, c'est normal que cela puisse bien se développer.

#### **Commentaire 5**

L'agronome Philippe Mathieu suggère de s'inspirer des agriculteurs de Salagnac, Pour l'exportation, utiliser des tubercules standards et arriver à un consensus social pour la gestion des pestes.

#### **Question 6**

Au moment de la vente des produits, il peut y avoir une absence d'équité traduisant pour le producteur une différence entre les quantités estimées au moment de la vente et celles qu'ils ont eux-mêmes déterminées, comment pallier ce problème ?

La façon de vendre des produits agricoles reproduit les inégalités qui existent dans notre société. Il serait nécessaire d'introduire la balance, ce qui pourrait inciter les agriculteurs à la notion de poids des produits dans les processus de commercialisation. Pour 100 gourdes de patate, on peut avoir des quantités différentes. D'où la nécessité d'introduire la balance pour corriger cette inégalité.

#### **Réponse 6**

Il faudrait introduire la balance dans la vente des produits, ce qui permettrait de standardiser les quantités. Au Bénin et dans certains autres pays, les producteurs utilisent la balance. Ce serait bénéfique pour les agriculteurs.

## Présentation des principaux résultats de recherche du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Jephté Samuel GUERVIL et Jean Chesnel JEAN  
Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Port-au-Prince, Haïti  
Consortium<sup>9</sup> AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC

Mis en œuvre par le consortium AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC, ce sous-programme est prévu pour une durée de cinq ans et est destiné à affronter les problèmes se posant au sein du système de culture dans le domaine Agroforesterie à base de cacaoyers dans les départements de la Grand'Anse et du Nord.

Après un rappel des principaux problèmes identifiés à l'occasion du diagnostic initial, le consortium a, par le truchement de l'Ingénieur-agronome Jephté Samuel GUERVIL, présenté les différentes étapes de la démarche suivie en vue de trouver des réponses adaptées (questions et hypothèses de recherche déduites du diagnostic, etc.) ainsi que les résultats obtenus jusqu'à maintenant.

### Les principaux problèmes identifiés lors du diagnostic

Des diagnostics préliminaire et approfondi ont été réalisés en 2020- 2021 pour comprendre le contexte socio-économique spécifique des cacaoculteurs. Les différents problèmes décelés sont les suivants :

- a) Vieillesse des cacaoyères et pratiques d'entretien insuffisantes : Les cacaoyères présentent un vieillissement avancé, atteignant parfois 50 ans, avec un entretien et une régénération rare, reflétant un faible investissement en main-d'œuvre.
- b) Faible productivité et pressions biotiques : La faible densité de plantation, l'absence de fertilisation, la pression des bioagresseurs tels que la pourriture brune et les cochenilles, ainsi que la faible productivité des systèmes agroforestiers contribuent à des rendements moyens limités, ne dépassant pas 250 kg/ha, et des revenus globalement médiocres.
- c) Les sols des systèmes agroforestiers restent peu connus pour n'avoir pas été l'objet de caractérisation. On ne connaît pas vraiment la qualité et la fertilité de ces sols
- d) Suspicion sur la présence du Cadmium dans les tissus du cacao et présence dans les produits à base de cacao lorsque les cacaoyères sont établies sur des sols avec une teneur en ce métal lourd. L'ingestion continue de cadmium à travers l'alimentation peut entraîner de graves problèmes de santé, notamment des troubles rénaux et des complications pulmonaires.

---

<sup>9</sup>Le consortium du sous-programme Agroforesterie à base du café dans le cadre du programme de PITAG est formé de plusieurs institutions, notamment le CIRAD, le CATIE, l'Université chrétienne de Nord (UCNH), l'Université Américaine de la Caraïbe (AUC) et l'AVSF. Officiellement, les activités de ce sous-programme ont démarré le 2 décembre 2019, la date à laquelle a été reçu l'ordre de démarrage, mais en réalité les activités ont commencé en janvier 2020. Le Dr. Wesley JEUNE est le chef de mission du sous-programme.

- e) Mauvaise pratique de récolte des agriculteurs consistant à grimper les cacaoyers pour la cueillette des cabosses. Ce qui endommage les coussinets floraux.
- f) Des pertes post-récoltes dans la filière cacaoyère sont bien connues et sont surtout associées au processus de fermentation du cacao ; surtout au manque de maîtrise de cette dernière

### **Les questions de recherche (dédites du diagnostic)**

- a) Quels sont les effets spécifiques du vieillissement avancé des cacaoyères, conjugué à des pratiques d'entretien et de régénération limitées, sur la biodiversité du sol, la santé des cacaoyers, et in fine, sur la productivité globale du système agroforestier ?
- b) Comment les bioagresseurs contribuent-ils à la baisse de productivité des cacaoyères, et quelles interventions peuvent améliorer cette productivité ?
- c) Comment améliorer la santé et la qualité des sols dans les systèmes agroforestiers cacaoyers, et comment la caractérisation approfondie des sols peut-elle guider les pratiques agricoles durables ?
- d) Est-il établi que le cadmium est effectivement présent à des concentrations dans les tissus du cacaoyer susceptibles d'avoir des implications sur la commercialisation sur le marché européen ?
- e) Quelles sont les conséquences écologiques et économiques de la mauvaise pratique de récolter les cabosses de cacao, et quelles alternatives peuvent être mises en œuvre pour la préservation des coussinets floraux et le maintien de la productivité ?
- f) Comment les variations dans les processus de fermentation influent-elles sur la qualité et la conservation du cacao, et quelles innovations peuvent réduire les pertes post-récolte ?

### **Hypothèses**

Les différentes hypothèses ont été formulées de la manière suivante :

H1: L'interaction entre le vieillissement des cacaoyères, les pratiques d'entretien limitées, et de la mauvaise pratique de cueillette a des implications négatives sur la santé des cacaoyers et la productivité du système agroforestier

H2: Les bioagresseurs, aggravés par des pratiques agricoles inadéquates, contribuent significativement à la baisse de productivité des cacaoyères. Le contrôle des bioagresseurs, conjugué à des pratiques de gestion appropriées, peut améliorer la productivité

H3: Une caractérisation approfondie des sols dans les systèmes cacaoyers permettra d'identifier des opportunités spécifiques pour améliorer la santé des sols, orientant ainsi le développement de pratiques agricoles durables et adaptées.

H4: La présence de cadmium dans les sols cacaoyers influe sur la qualité des produits dérivés. La réduction de la concentration de cadmium à travers des pratiques de gestion des sols peut contribuer à garantir la sécurité et l'innocuité alimentaire.

La liste des technologies identifiées (à travers la littérature, les visites d'échanges, les expériences antérieures), potentiellement capables de résoudre ces problèmes est présentée comme suit :

- Caractérisation génétique des cacaoyers dans les deux régions d'intervention

- Modèles de Système Agroforestiers (SAF) à base de cacaoyers
- Qualité du cacao en lien avec le cadmium (Cd)
- Évaluation et amélioration de la qualité des sols
- Technologie post-récolte : Fermentation du cacao
- Récolte du cacao : proposition d'une faucille (outil de cueillette)
- Évaluations des conditions socio-économiques pour l'adoption des technologies

## **Méthodologie**

La méthodologie utilisée tient compte des expériences, des tests, des études, des techniques et des outils utilisés et une justification.

### **Caractérisation génétique des cacaoyers.**

Une étude a été menée en trois étapes :

Étape 1 : Enquête de terrain, pour collecter des données sur les caractéristiques morphologiques assorties de la mesure de certains paramètres (indice de fèves, Indice des cabosses) morphométriques.

Étape 2 : 240 échantillons dont 170 dans le Nord et 70 dans la Grand'Anse, ont été prélevés, conditionnés et expédiés à l'Université West Indies (UWI) pour des analyses basées sur la méthode de géotypage appelée Single Nucleotide Polymorphism ou SNPs

Étape 3 : Les résultats des analyses ont été compilés dans un rapport produit par le laboratoire UWI de l'université.

On sait maintenant quelles variétés sont présentes dans les SAF

### **Modèles de Systèmes Agroforestiers (SAF) à base de cacaoyers**

Grâce à l'exploitation du jeu de données des deux diagnostics, l'expérience de CATIE et les commentaires de partenaires en Haïti, à travers une simulation avec Shade Motion, trois grands modèles sont proposés : Les nouveaux systèmes agroforestiers ; les anciens systèmes à réhabiliter ; et les systèmes mixtes.

**Objectif :** renforcer le système cacaoyer pour une amélioration effective des conditions socioéconomiques des cacaoculteurs.

### **Qualité du cacao en lien avec le cadmium (Cd)**

C'est une étude qui s'est déroulée en trois étapes :

Étape 1 : 67 et 60 échantillons de sols et de fèves prélevés dans le Nord et la Grand'Anse respectivement selon un schéma d'échantillonnage aléatoire et stratifié basé sur la technique du Conditioned Latin Hypercube Sampling (cLHS).

Étape 2 : Ces échantillons ont été acheminés aux laboratoires ANSERV Labs de l'Université de Floride (UF, Gainesville, Florida), ANLAB de l'université de Californie (UC Davis, California) et A&L Great Lakes (Indiana) pour analyse (teneur cadmium, et autres éléments)

Étape 3 : Le cadmium du sol et des fèves a été cartographié ou spatialisé par krigeage ordinaire, une méthode d'interpolation géostatistique. La validation du modèle a été réalisée en se basant sur la technique de validation croisée « LOOCV » (leave one out cross validation).

### **Évaluation et amélioration de la qualité des sols**

La qualité du sol a été évaluée en prenant comme indicateur la macrofaune du sol et les propriétés chimiques du sol. La méthode TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility) a été utilisée pour extraire la macrofaune du sol prélevé dans 126 échantillons de sols et de litières dans le Nord et 144 échantillons pour la Grand'Anse.

### **Technologie post-récolte : Fermentation du cacao**

Série de formations au profit d'un public varié avec le chercheur Darin Sukha (UWI) pour aborder le problème relatif à la fermentation inadéquate du cacao Sept séances de formation portant sur la thématique ont été organisées. Les participants connaissent maintenant le temps de fermentation.

Élaboration d'un guide de fermentation (cacaoculteurs, coopératives...)

### **Récolte du cacao : proposition d'une faucille**

Pour promouvoir une meilleure pratique de récolte des cabosses de cacao, des outils de cueillette ou crochet ou encore couteau spécialisé fabriqué par GRADES ont été proposés pour utilisation par les cacaoculteurs.

### **Évaluations des conditions socio-économiques pour l'adoption des technologies**

On est passé par 4 étapes :

Étape 1 : sélection d'un doctorant chargé de réaliser sa thèse sur cette thématique sous la supervision du Pr. Ludovic Temple.

Étape 2: Deux sessions de formation de trois jours ont été organisées dans les deux régions d'intervention destinées aux professionnels, des membres de coopératives cacaoyères, ainsi que des responsables de BAC

Étape 3 : Plusieurs enquêtes ont été réalisées auprès des bénéficiaires des technologies

Étape 4 : une stratégie a été définie pour étudier les conditions sociales d'adoption des innovations. Cette stratégie s'appuie sur la création de deux structures :

Un comité appui-conseil collectif (CACCC) avec les acteurs impliqués au niveau régional ; et un comité appui-conseil individuel (CACI) à l'échelle de la ferme. Ces deux dispositifs d'accompagnement viennent pallier l'absence de plateformes multi-acteurs et le ratio très bas de conseillers par agriculteur en Haïti. Leur rôle est d'aider les cacaoculteurs à mettre les modèles de parcelles cacaoyères proposées.

## **Présentation succincte des dispositifs expérimentaux et des méthodes de traitement et analyse des données**

### **Évaluation et amélioration de la qualité des sols**

Le travail a été effectué sur 14 parcelles dans le Nord et 16 parcelles dans la Grand'Anse dans différentes communes.

3 monolithes (cadre métallique de 25\*25 cm de sol distancé d'environ 5 m ont été prélevés par parcelles sur des profondeurs de 0-10 cm et 10-20 cm. Les organismes ont été triés à la main puis conservés dans de l'alcool à 75%, ensuite ils ont été comptés et classés selon le taxon ordre

Pour l'analyse de données : L'abondance (ind.m-2), l'indice de Shannon, de Piélou ont été calculés pour caractériser la macrofaune. Des analyses de variance (ANOVA), test de Kruskall-Wallis, test post-hoc, analyses multivariées (ACP, Co-inertie, EFA) ont été effectuées pour interpréter les données.

Le logiciel Rstudio, et Excel ont été utilisés pour l'analyse des données

### **Qualité du cacao en lien avec le cadmium (Cd)**

On a collecté des échantillons de sol et de fèves sur 67 parcelles dans le Nord et 60 parcelles dans la Grand'Anse.

Pour les échantillons de fèves : Dans chaque parcelle, 4-5 cacaoyers ont été sélectionnés le long de la plus grande diagonale de la parcelle, 3-4 cabosses ont été cueillies sur chaque cacaoyer et 5 fèves ont été extraites du milieu de la cabosse qui ont été ensuite lavées pour enlever le mucilage, séchées et pulvérisées. Un échantillon composite a été constitué avec les fèves des 5 cacaoyers.

Pour les échantillons de sols : À l'aide d'une tarière, à 15 cm de profondeur, plusieurs échantillons ont été prélevés dans la zone d'égouttement du cacaoyer. Un échantillon composite a été constitué avec les différents prélèvements.

Analyse de données : Des analyses descriptives, des analyses de corrélation, ANOVA et des analyses de spatialisation ont été effectuées pour analyser les données.

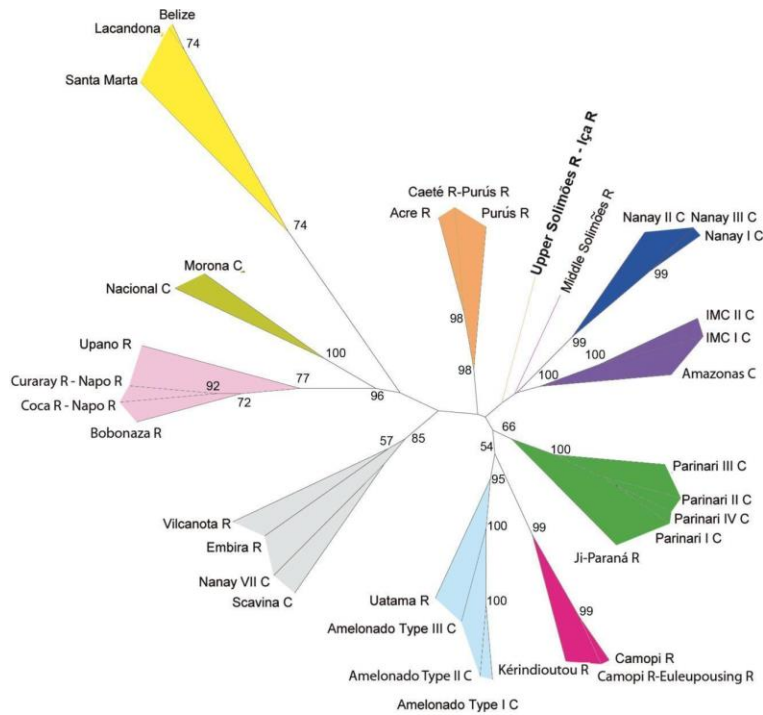
Les logiciels Rstudio, ArcGIS ont été utilisés pour l'analyse des données.

## **Présentation succincte des résultats et recommandations**

### **Caractérisation génétique des cacaoyers dans les deux régions d'intervention**

Les échantillons : principalement des Amelonado, purs ou hybrides. Les types hybrides Criollo, Iquitos et Contamana étaient les plus fréquents (Figure 22). Dix échantillons avaient une ascendance Criollo modérée et quatre autres avaient une ascendance Nacional supérieure à 20% (Tableau 22). Parmi les échantillons, 14 ont été retenus comme étant de bons candidats pour un cacao de saveur fine, en particulier, ceux qui ont des ancêtres Nacional et Criollo" (ICGT). Ce matériel a été géoréférencé. On sait dans quelles communes et dans quels départements se trouvent ces matériels

**Recommandations :** Ces matériels étant très proches génétiquement, pourront devenir peu productifs ou subir plus drastiquement les effets d'une maladie ou d'un ravageur. Introduire d'autres matériels avec un bagage génétique plus distant.



Colors indicate the inferred genetic cluster to which the subcluster belongs: Marañon (●), Guiana (●), Contanama (●), Curaray (●), Nanay (●), Iquitos (●), Nacional (●), Purús (●), Criollo (●), and Amelonado (●), (C=Clones; R=River).

*Figure 28. Caractérisation génétique des cacaoyers*

Tableau 22. Pourcentage du type hybride Criollo et du type Nacional

Code	Département	Criollo (%)	Nacional (%)
PITAG-004	Grand'Anse	37.23	0.11
PITAG-005	Grand'Anse	27.18	24.27
PITAG-012	Grand'Anse	17.23	32.03
PITAG-019	Grand'Anse	52.63	0.03
PITAG-023	Grand'Anse	42.98	0.07
PITAG-035	Grand'Anse	47.95	0.18
PITAG-056	Grand'Anse	34.26	25.08
PITAG-063	Grand'Anse	36.88	0.59
PITAG-192	Nord	38.81	0.46
PITAG-199	Nord	0.74	22.73
PITAG-210	Nord	38.47	0.03
PITAG-219	Nord	43.30	0.30
PITAG-227	Nord	52.50	0.04
PITAG-238	Nord	42.91	0.90

### Modèles de Systèmes Agroforestiers (SAF) à base de cacaoyers

La figure 29 présente une vue en 3D dans la phase initiale de production.

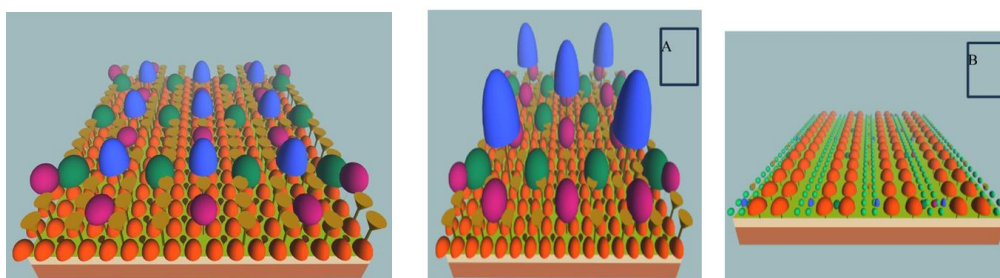


Figure 29. Vues 3D du nouveau SAF dans la phase initiale de production (4 ans). Cacao (rouge, 3x3m), bananes/plantains (jaune clair, 6x3m), tubercules (brun foncé, 6x3m), arbres fruitiers (violet, 15x15m), arbres de serviceA: L'arrangement du système agroforestier en 3D lorsque le système a 10 ans. B: Le modèle mixte café-cacao

### Parcelles de démonstration

Modèle de SAF cacao testé sur le terrain. Les bananiers sont déjà mis en place.

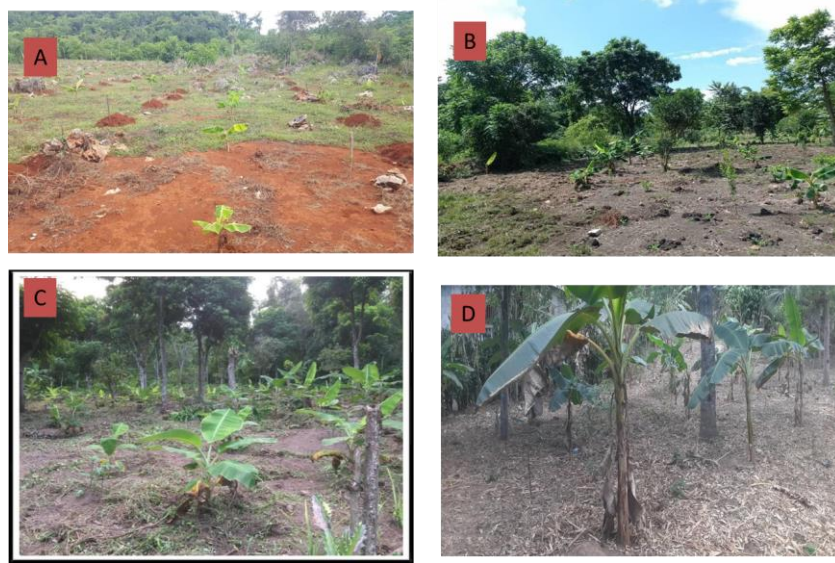


Figure 30. A. Parcelles de démonstration à Grand'Anse. B. Parcelle de démonstration à Dame-Marie. C. Parcelle de démonstration à Grande Rivière du Nord. D. Parcelle mixte de démonstration à Bahon

### Qualité du cacao en lien avec le cadmium (Cd)

Un coefficient de corrélation de 0.64 ( $p$ -value < 0.05) (Tableau 23) a été vérifié entre le cadmium du sol et celui présent dans les fèves de cacao,

Tableau 23. Données sur les analyses chimiques

Stat.	NO <sub>3</sub>	Ca	Fe	K	Mg	P	Zn	Pb	Cd_f	Cd_s	pH
					ppm						
Minimum	7.5	1071.3	55.0	17.5	265.7	2.2	0.5	1.6	0.1	0.4	5.4
Maximum	146.5	13553.6	250.1	1363.0	1657.2	92.7	23.6	12.3	2.9	0.9	8.2
Médiane	60.9	2959.1	121.9	133.4	623.2	10.3	2.9	2.7	0.4	0.5	6.8
Moyenne	65.4	3964.1	131.8	187.4	706.5	19.8	4.2	3.1	0.5	0.5	6.9
Écart-type	27.3	2697.5	45.7	192.9	336.4	19.7	4.3	1.9	0.5	0.1	0.7
CV (%)	40	70	30	10	50	100	10	60	110	20	10

Cd\_f : cadmium fève ; Cd\_s : cadmium sol

Cette valeur pourrait traduire une accumulation de cadmium dans les fèves des cacaoyers cultivés sur les sols à forte teneur en cadmium biodisponible.

La cartographie du cadmium (figure 31) a permis de constater que les teneurs en cadmium les plus élevées correspondent aux communes de Grande Rivière du Nord, Milot et Quartier Morin

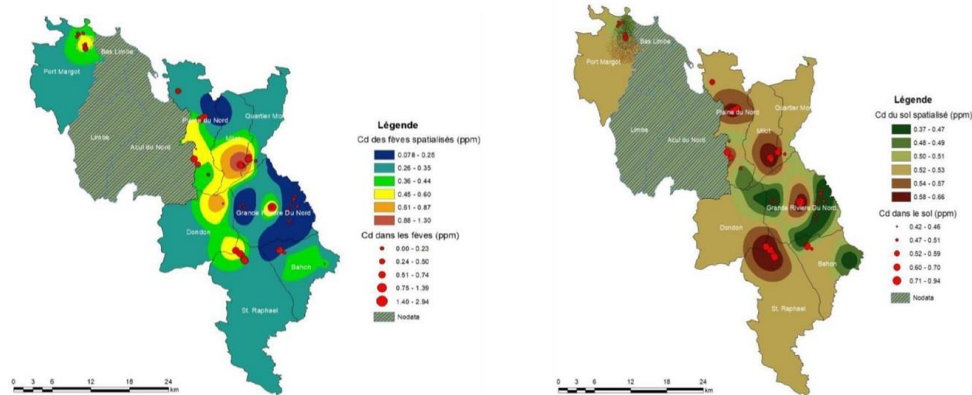


Figure 31. Cartographie du cadmium des fèves et du sol

### Mémoire de recherche sur la problématique du Cadmium

Mémoire (FAMV) déjà soutenu sur le cadmium : « Biodisponibilité du Cadmium (Cd) pour les cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents matériaux parentaux au niveau des communes de Plaine du Nord et de Grande-Rivière-du-Nord »

Mémoire déjà soutenu (FAMV): «Distribution Spatiale du degré de compactage des sols au niveau du grand périmètre irrigué de Saint- Raphaël (Nord d’Haïti) et analyse comparative avec les systèmes agroforestiers à base de caféiers (Dondon) et de cacaoyers (Grande- Rivière du Nord) »

Mémoire en préparation (FAMV): «Évaluation comparative de la teneur en Cadmium dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers dans les communes de Dame-Marie et d’Anse-d’Hainault (Grand’ Anse) »

### Évaluation et amélioration de la qualité des sols

Nord : Au niveau de la macrofaune du sol, on avait trouvé 14 ordres d’organismes : Hyménoptère, coléoptère, hémiptère, lépidoptère, dermaptère, Isopode, pseudoscorpions, haplotaxida, julida, araneae, blattodea, chilopode, diptère et raphidoptère

Grand’Anse : 19 ordres ont été identifiés, incluant ceux recensés dans le Nord, et en plus les ordres : amphipode, scorpiones, gastéropode, ixodida et isoptère

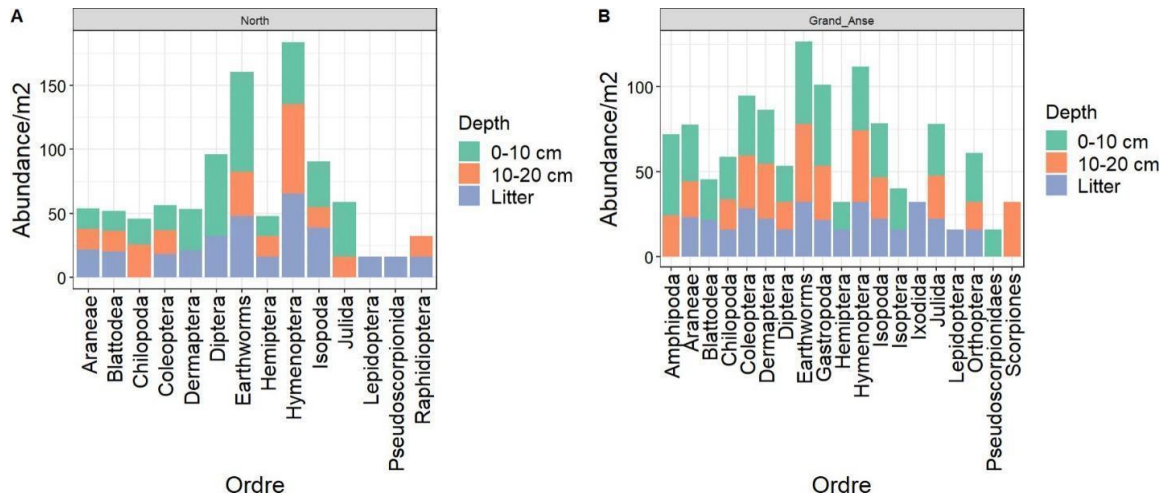


Figure 32. Test de Kruskal-Wallis dans l'évaluation de la qualité des sols dans le Nord et la Grand'Anse

Un test de Kruskal-Wallis (Figure 32) a révélé une différence d'abondance très significative ( $p < 0.05$ ) entre les différents taxons à différentes profondeurs.

Les ingénieurs du sol : Vers de terre et hyménoptères étaient les organismes les plus abondants pour les deux régions.

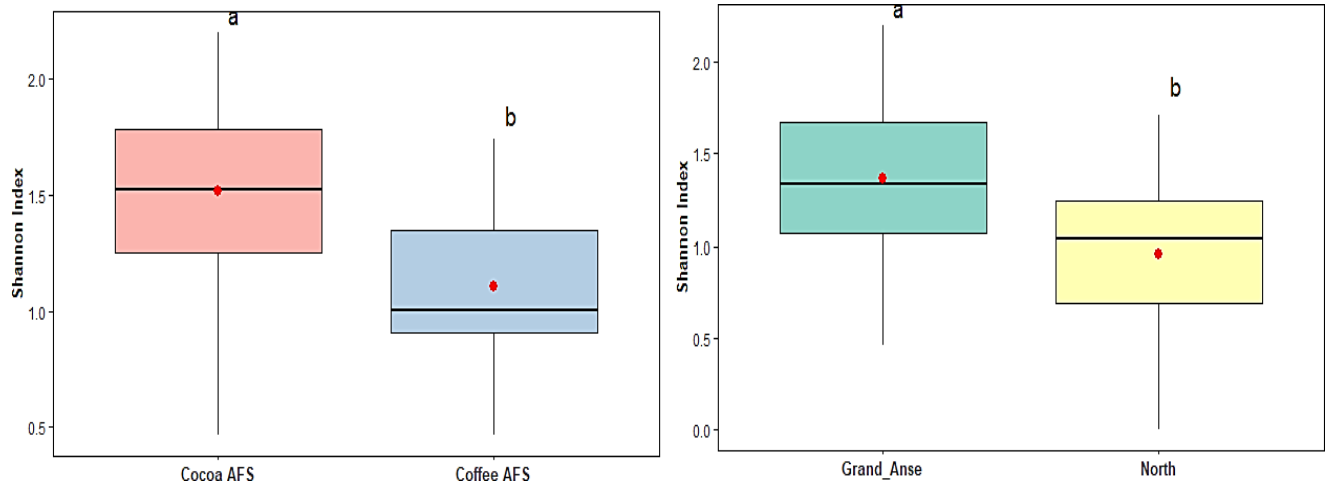


Figure 33. Analyse co-inertie (test de Monte-Carlo)

L'analyse de Co-inertie (Figure 33) a montré une covariance significative (RV : 0,54, valeur  $p$  : 0,02, test de Monte-Carlo) entre la macrofaune du sol et les propriétés édaphiques.



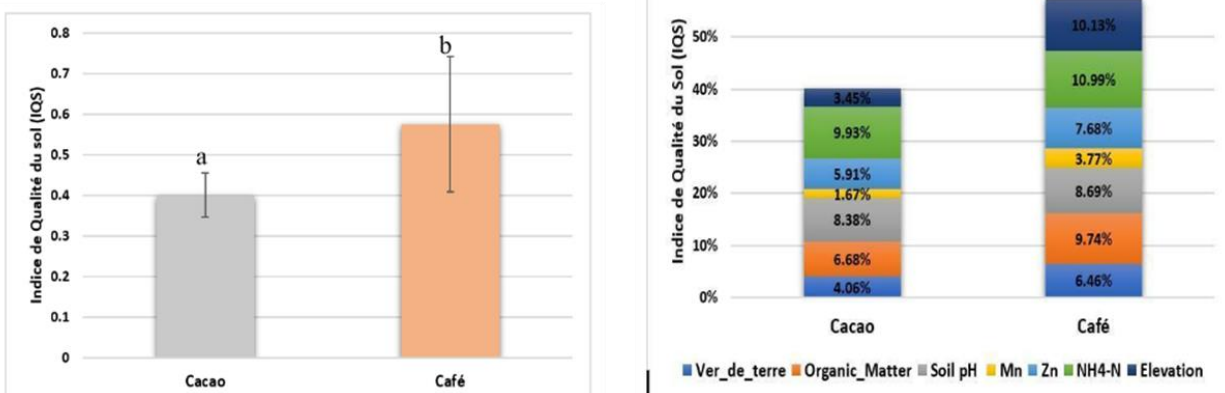


Figure 36. L'indice de qualité du sol pour le cacao et le café

L'IQS moyen des SAF à base de café ( $0.58 \pm 0.16$ ) est significativement supérieur ( $P < 0.05$ ) à l'IQS moyen des SAF à base de cacao ( $0.40 \pm 0.05$ ) (Figure 36). Cela est dû probablement au fait que les SAF à base de café ont des teneurs en azote et en matière organique plus hautes, l'abondance de vers de terre y est aussi plus élevée (Dewi et al., 2023)



### Les zones potentielles d'application des résultats

Ces résultats peuvent servir pour prendre des décisions sur l'optimisation du système agroforestier à base de cacao, à travers une amélioration de la productivité, de la qualité du sol dans toutes les zones d'intervention du projet dans les deux régions, spécialement dans les grands bassins de production : Dame-Marie, Anse d'Hainault, Port-Margot, Grande Rivière du Nord

### Les prochaines étapes pour arriver au(x) paquet(s) technique(s) ?

Plusieurs activités sont en cours d'exécution à des niveaux de réalisation différents mais non inférieurs à 50%

Le focus pour le sous-programme cacao va être mis sur les activités afférentes aux maladies et ravageurs telles que :

- L'étude sur les biopesticides, traitement des données de l'enquête réalisés dans les deux régions
- Etude sur les cochenilles dans les systèmes agroforestiers en Haïti.

- Contrôle de la pourriture brune des cabosses.

## **Discussion autour de la présentation du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Modérateur : Spencer LINDOR

### **Question 1**

Par rapport aux résultats attendus, où en sommes-nous et que reste-t-il à faire ?

### **Réponse 1**

### **Question 2**

Dans la partie technologie, peut-on utiliser le greffage pour adresser les problèmes de rendement et de maladies ?

### **Réponse 2**

Une fois la meilleure variété déterminée, il y a possibilité de procéder au greffage. Ceci permet ainsi de conserver les matériels performants.

### **Commentaire de Dr Wesly JEUNE**

Comment peut-on transformer les informations sur le cadmium en informations utiles ? Il faudrait établir le taux de cadmium dans les fèves de certaines zones, ce serait un signal montrant aux européens notre bonne foi. Nous ne pouvons pas ne pas dire que nous avons un problème.

### **Question 3**

Quatorze échantillons ont été retenus, sur quelle base a-t-on fait ce choix ? et pourquoi quatorze ? N'y a-t-il pas un manque de représentativité de l'échantillonnage ? Quelles interventions peut-on faire pour limiter le cadmium ?

### **Réponse 3**

Le projet agroforestier à base de cacaoyers a en fait collecté 127 échantillons : 65 dans le Nord et 62 dans la Grande Anse. Les fèves de cacao ont été analysées à UC-Davis et les échantillons de sol à l'Université de Florida. Les échantillons ont été collectés dans les parcelles cacaoyères et nous avons suivi une procédure d'échantillonnage assez robuste.

Concernant la mitigation face à l'absorption du cadmium par les plantes, à Trinidad et Tobago et à la Grenade, on procède à des amendements avec la chaux pour lessiver le cadmium.

Nous avons réalisé certains travaux, mais il faut d'autres études. Il y a des mémoires, des enquêtes qui ont été réalisées pour établir le lien entre le comportement des gens (l'utilisation de batteries de voitures) et voire le niveau de cadmium dans le matériau parental. L'étude permet d'avoir un zonage des régions ayant de fortes teneurs en cadmium et de réaliser ainsi la traçabilité. Ainsi, les coopératives pourraient ne pas utiliser les fèves de cacao originaires de zones à haute teneur en cadmium à des fins d'exportation en Europe.

Le cadmium n'est pas d'origine anthropogénique. Il faudrait savoir pourquoi ce cadmium est disponible. Il y a plusieurs paramètres pédologiques (pH, matière organique.) dont il faut tenir compte.

Est-ce que l'Université américaine des Caraïbes (AUC) aux Cayes a intégré les analyses moléculaires qui ont été faites par le CRS, la Fédération Luthérienne Mondiale ? Est-ce que ces travaux ont été pris en compte ? Intégration d'analyse moléculaire sur les cacaoyers. Travail déjà fait sur les différents types de cacao et les problèmes de résistance.

#### **Commentaire de l'agronome Philippe MATHIEU**

Selon lui, il serait important de produire des recommandations. Certains travaux/types d'analyses ont été réalisés à Trinidad et Tobago afin de mieux comprendre la colonisation du cacao. Pour le café et le cacao, le prix est à la hausse et il y a une grande demande sur le marché international. Ce sont donc de bonnes perspectives pour les agriculteurs, au moins pour les quinze prochaines années.

Il a rappelé l'existence des laboratoires mis en place localement et qui peuvent être mis à contribution. Il est temps de développer des capacités locales d'analyse chimique et biologique.

#### **Réponse 4**

Il y a UAC qui a mis à disposition un laboratoire de détection de cadmium.

#### **Question 5**

Quelle est la viabilité de cette structure après le projet ?

#### **Réponse 5**

C'est une structure en cours d'expérimentation pour faciliter l'adoption des technologies. Nous proposerons ces structures et ce sera aux acteurs de les faire fonctionner : les entités du MARNDR, universités, etc. Ces structures peuvent servir pour tous les projets.,

La diffusion des paquets techniques se fera sous la responsabilité du ministère de l'Agriculture.

#### **Commentaires de Sardou JEAN DENIS**

Il faut utiliser avec beaucoup de précaution les données sur le cadmium pour ne pas provoquer des blocages pour notre cacao local. Il faut réfléchir sur la façon de les communiquer. La transmission d'informations peut montrer qu'on est conscient du problème. Il y a nécessité d'extrapoler les résultats. On ne peut pas dire qu'on a un problème sérieux de contamination par le cadmium.

Il faut se lancer dans une démarche prospective pour regarder la filière à l'avenir. C'est un marché mondial de 100 milliards de dollar. Le cacao non fermenté d'Haïti se vend à 4 à \$ 5 US sur le marché international. Seulement avec le cacao, nous pourrions rééquilibrer notre balance commerciale. On est sur des modèles de régénération de parcelles qui sont géolocalisées, et caractérisées.

## **Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Jephté Samuel GUERVIL et Jean CHESNEL  
Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Port-au-Prince, Haïti  
Consortium<sup>10</sup> AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC

Dans leur deuxième communication, les représentants du consortium AVSF - CIRAD - CATIE – UCNH – AUC ont rappelé la démarche mise en œuvre pour résoudre la problématique posée dans l'agrosystème cacaoyer haïtien et présenté les produits et paquets techniques développés à ce jour.

L'intervention des représentants du consortium

### **Les principaux éléments retenus du diagnostic agro-socio-économique :**

Vieillesse des cacaoyères et pratiques d'entretien insuffisantes : Les cacaoyères présentent un vieillissement avancé, atteignant parfois 50 ans, avec un entretien et une régénération rare, reflétant un faible investissement en main-d'œuvre.

Faible productivité et pressions biotiques : La faible densité de plantation, la non-fertilisation, la pression des bioagresseurs tels que la pourriture brune et les cochenilles, ainsi que la faible productivité des systèmes agroforestiers contribuent à des rendements moyens limités, ne dépassant pas 250 kg/ha, et des revenus globalement médiocres.

Les sols des systèmes agroforestiers restent peu connus pour n'avoir pas été l'objet de caractérisation

Suspicion sur la présence du Cadmium dans les tissus du cacao et présence dans les produits à base de cacao lorsque les cacaoyères sont établies sur des sols avec une teneur en ce métal lourd. L'ingestion continue de cadmium à travers l'alimentation peut entraîner de graves problèmes de santé, notamment des troubles rénaux et des complications pulmonaires.

Mauvaise pratique des agriculteurs consistant à grimper les cacaoyers pour la cueillette des cabosses. Endommager les coussinets floraux.

Des pertes de post-récolte dans la filière cacaoyère sont bien connues sont surtout associées au processus de fermentation du cacao.

### **Les questions de recherche (déduites du diagnostic)**

---

<sup>10</sup>Le consortium du sous-programme Agroforesterie à base de caféiers dans le cadre du programme de PITAG est formé de plusieurs institutions, notamment le CIRAD, le CATIE, l'Université chrétienne de Nord (UCNH), l'Université Américaine de la Caraïbe (AUC) et l'AVSF. Officiellement, les activités de ce sous-programme ont démarré le 2 décembre 2019, la date à laquelle a été reçu l'ordre de démarrage, mais en réalité les activités ont commencé en janvier 2020. Le Dr. Wesly JEUNE est le chef de mission du sous-programme.

Quels sont les effets spécifiques du vieillissement avancé des cacaoyères, conjugué à des pratiques d'entretien et de régénération limitées, sur la biodiversité du sol, la santé des cacaoyers, et in fine, sur la productivité globale du système agroforestier ?

Comment les bioagresseurs, contribuent-ils à la baisse de productivité des cacaoyères, et quelles interventions peuvent améliorer cette productivité ?

Comment améliorer la santé et la qualité des sols dans les systèmes agroforestiers cacaoyers, et comment la caractérisation approfondie des sols peut-elle guider les pratiques agricoles durables ?

Est-il établi que le cadmium est effectivement présent à des concentrations dans les tissus du cacao susceptibles d'avoir des implications sur la commercialisation sur le marché européen ?

Quelles sont les conséquences écologiques et économiques de la mauvaise pratique de récolter les cabosses du cacao, et quelles alternatives peuvent être mises en œuvre pour la préservation des coussinets floraux et le maintien de la productivité ?

Comment les variations dans les processus de fermentation influent-elles sur la qualité et la conservation du cacao, et quelles innovations peuvent réduire les pertes post-récolte ?

### **Les hypothèses de recherche**

H1: L'interaction entre le vieillissement des cacaoyères, les pratiques d'entretien limitées, et des mauvaises pratiques de cueillette a des implications négatives sur la santé des cacaoyers et la productivité du système agroforestier

H2: Les bioagresseurs, aggravés par des pratiques agricoles inadéquates, contribuent significativement à la baisse de productivité des cacaoyères. Le contrôle des bioagresseurs, conjugué à des pratiques de gestion appropriées, peut améliorer la productivité

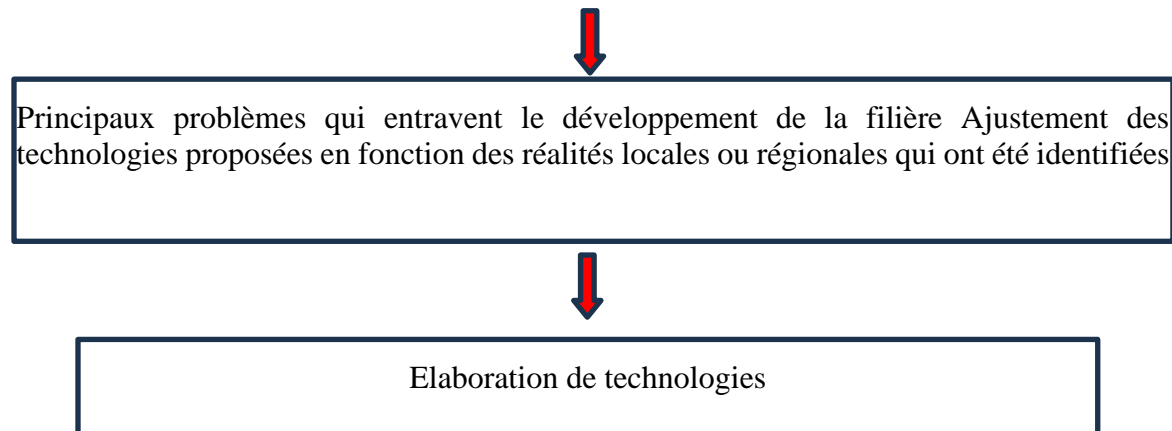
H3: Une caractérisation approfondie des sols dans les systèmes cacaoyers permettra d'identifier des opportunités spécifiques pour améliorer la santé des sols, orientant ainsi le développement de pratiques agricoles durables et adaptées.

H4: La présence de cadmium dans les sols cacaoyers influe sur la qualité des produits dérivés. La réduction de la concentration de cadmium à travers des pratiques de gestion des sols peut contribuer à garantir la sécurité et l'innocuité alimentaire.

**Méthodologie utilisée (les différentes étapes adoptées dans la recherche : expériences, tests, études, techniques et outils utilisés, justification)**

La méthodologie mise en œuvre est partie du diagnostic et est basée sur des expériences, tests, études. Elle a fait également appel à des techniques et outils.

Diagnostic bio-physique et socio-économique des systèmes agroforestiers dans les deux régions : présente une description de la situation agronomique, socioéconomique et sanitaire du système agroforestier à cacaoyers.

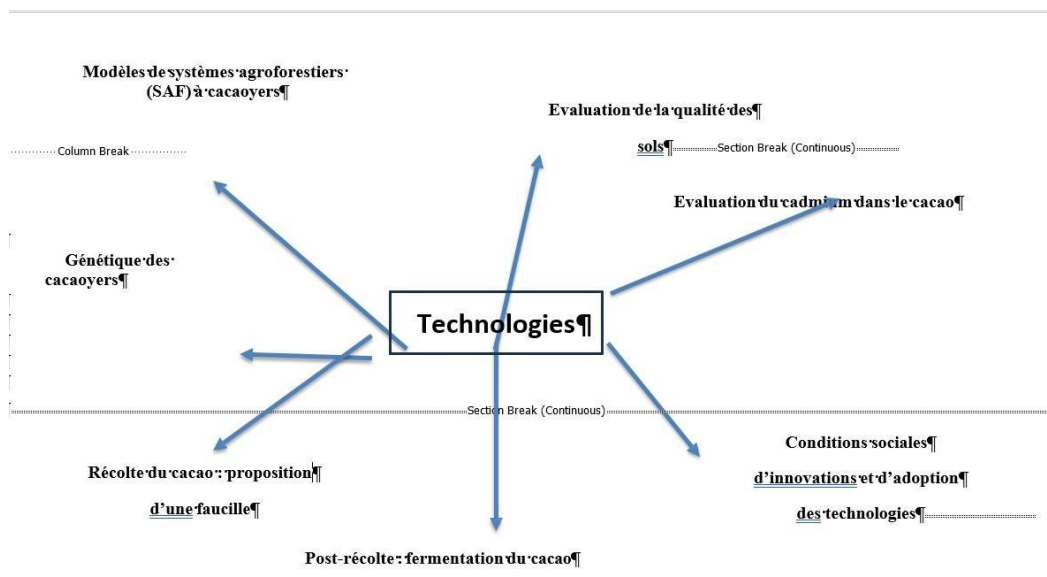


Les informations les plus pertinentes ont été partagées avec toutes les parties prenantes de la filière, y compris les agriculteurs au cours de deux ateliers de restitution :

5 mai 2022 : 44 participants dans la région Nord dans le local de la DDAN

20 mai 2022 : 24 participants dans la Grand-Anse (DDAGA)

Les recommandations formulées par les participants ont été prises en compte pour ajuster les modèles techniques qui seront validés sur le terrain



Pour aboutir à ces technologies : 8 fiches d'action avec un responsable (Chercheur principal) et des chercheurs associés (universités locales...).

F0: Diagnostic biophysique et socioéconomique approfondi des SAF ;

F1: Conception de modèles de production agroforestiers diversifiés ;

F2: Évaluation des pratiques de gestion du sol en vue d'améliorer la fertilité des SAF et la séquestration du carbone dans le sol ;

F3: Mise en place d'un système de sélection variétale de cacaoyers en vue d'améliorer la performance des SAF et de valoriser le potentiel du patrimoine aromatique d'Haïti ;

F4: Mise en place des méthodes de lutte contre les maladies et ravageurs des cultures associées ;

F5: Conditions sociales d'adoption des paquets ;

F6: Qualité cacao et Evaluation des risques liés à la contamination au Cadmium (Cd) et mise en place de méthode de décontamination ;

F7: Transformation et reconnaissance à l'échelle internationale ;

F8: Implémentation des modèles de production agroforestier et publication des innovations ;

### **Modèles de systèmes agroforestiers (SAF) à cacaoyers :**

#### ***Guide sur les nouveaux systèmes agroforestiers.***

Composition : Densité optimale de plantation (4 et 10 ans)+Meilleures espèces pour l'optimisation de la fertilité du sol+Gestion de l'ombre (4 et 10 ans) avec visualisation 3D+Contrôle des dimensions des espèces (4 et 10 ans)+Contrôle maladie et ravageurs.

### ***Guide sur les anciens systèmes à réhabiliter.***

Composition : Densité optimale de plantation + Processus de transformation du système en système amélioré + Gestion de l'ombre.

### ***Guide sur les systèmes mixtes.***

Composition : Densité optimale de plantation + Meilleures espèces pour l'optimisation de la productivité des cacaoyers et la fertilité du sol + Contrôle des dimensions des espèces (4 et 10 ans) + Gestion de l'ombre.

### ***Système 4 ans après***

Au fur et à mesure que les éléments du système se développent, les musacées doivent être éclaircies et la largeur de la couronne des arbres doit être contrôlée

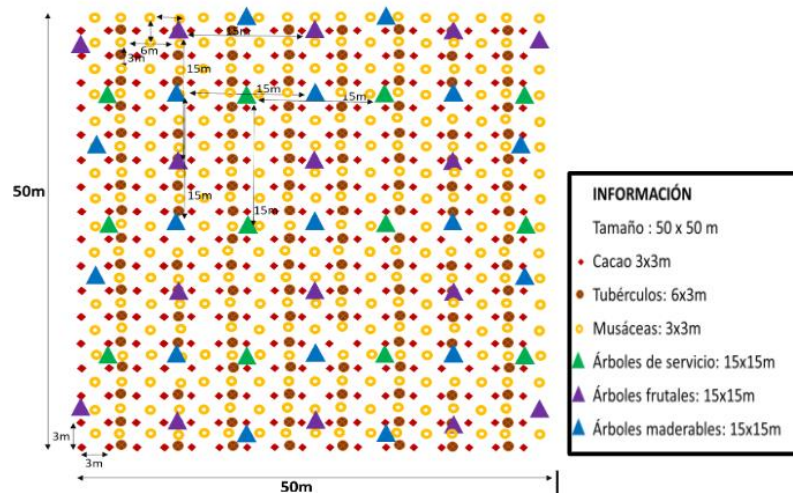


Figure 37. Densité optimale de la plantation en fonction les différentes cultures après 4 ans



Figure 38. Utilisation d'un outil de cueillette pour la récolte des cabosses

## **Zone d'intervention**

Les activités menées pour aboutir aux différents paquets techniques proposés sont réparties dans différentes communes de production de cacao dans les deux zones d'intervention.

Les paquets 1 et 2 peuvent être utilisés dans des zones de basse altitude (50 à 400 m d'altitude) avec une pluviométrie moyenne annuelle de + 1000 mm

Les activités ont porté sur 8 communes dans le Nord: Plaine du Nord, St Raphaël, Milot, Port-Margot, Grande Rivière du Nord, Quartier-Morin, Dondon et Bahon (Zone de basse altitude: 10 à 400 m d'altitude avec une pluviométrie moyenne annuelle: + 1500 mm)

6 communes dans la Grand'Anse : Dame-Marie, Moron, Anse d'Hainault, Jérémie, Roseaux, Pestel.

## **Public cible (en tenant compte du diagnostic socio-économique et de la typologie d'exploitations)**

Les paquets 1 et 2 sont destinés aux cacaoculteurs (coopérative).

## **Modèles de systèmes agroforestiers (SAF) à cacaoyers**

Ces modèles vont être au profit des cacaoculteurs en améliorant leur revenu, ils leur permettront aussi de dégager une grande quantité de produits pour l'autoconsommation (plus grande densité, fertilité améliorée, meilleure productivité).

### **Évaluation du cadmium dans le cacao.**

Destinée aux cacaoculteurs, puisqu'un cacao de qualité pourra être vendu sur des marchés rémunérateurs ce qui augmentera le bénéfice de celui-ci.

**Récolte du cacao :** Proposition d'une faucille qui est destinée aux cacaoculteurs qui ne vont plus prendre le risque de grimper les cacaoyers, les coussinets floraux sont protégés, plus de productivité.

**Génétique des cacaoyers :** Utilisation de meilleurs matériels végétaliens pour la régénération et pour un système plus productif.

**Évaluation de la qualité des sols :** Une qualité des sols plus élevée signifie une productivité plus élevée et une meilleure sécurité alimentaire (Govaerts et al., 2006), donc bénéfique pour le cacaoculteur.

**Post-récolte :** fermentation du cacao. Moins de perte post-récolte, meilleure qualité du cacao grâce à la fermentation, meilleur prix pour le cacaoculteur.

## **Efficacité, rendement, Pénibilité du travail**

Paquet 1 + Paquet 2:

### **Génétique des cacaoyers**

Grâce aux jardins clonaux, le cacaoculteur pourra choisir les meilleurs clones pour régénérer ou mettre en place son jardin avec une plus grande productivité espérée et une meilleure connaissance du matériel végétale.

### Récolte du cacao : proposition d'une faucille

Réduit le risque de grimper le cacaoyer, ce qui est dangereux pour la personne qui grimpe et pour le cacaoyer. Moins d'efforts à déployer pour récolter les cabosses.

### Modèles de systèmes agroforestiers (SAF) à cacaoyers

Les densités proposées permettront un meilleur rendement du cacao, un meilleur contrôle d'ombre qui réduit la pression des bioagresseurs comme la pourriture brune favorisée par des conditions d'humidité, une meilleure fertilité du sol grâce aux espèces associées fixatrices d'azote atmosphérique.

### Evaluation de la qualité des sols

Les connaissances sur la qualité du sol, permettent à l'agriculteur de connaître les éléments spécifiques avec plus de précision, sur lesquels il faut agir pour améliorer son sol.

### Post-récolte : fermentation du cacao

Plus de précision sur le processus de la fermentation, le cacaoculteur sait désormais pendant combien d'heure il faut fermenter, quand il faut tourner le cacao, à quel taux d'humidité il faut stocker. Moins de perte, plus de qualité et de précision.

Toujours en phase d'estimation des coûts des produits et paquets.

Tableau 24. Coût d'installation d'une nouvelle parcelle de cacao, Superficie : 1 ha. (Rubrique 1)

<b>Rubrique 1</b>	<b>Coûts pour l'achat des espèces composants la parcelle de démonstration</b>		
<b>Espèces</b>	<b>Quantité</b>	<b>Prix unitaire (gourdes)</b>	<b>Prix total</b>
Essences fruitiers et forestiers	152	75	11,400
Drageons bananes	555	55	30,525
Cacao greffé	1111	125	138,875
Ignames	555	110	61,050
<b>Sous-total</b>			<b>241,850</b>

Tableau 25. Coût d'installation d'une nouvelle parcelle de cacao, Superficie: 1 ha. (Rubrique 2)

<b>Rubrique 2</b>	<b>Coûts de préparation du site et achat de matériels pour l'installation</b>		
<b>Opération/Matériel</b>	<b>Quantité</b>	<b>Prix unitaire</b>	<b>Prix total</b>
Préparation du site (Défrichage, désherbage, labourage)	1	35,000	35,000
Trouaison et plantation (pour chaque espèce)	1	12,500	12,500
Préparation de piquets	2,373	5	11,865
Rouleau ficelle	2	500	1000
<b>Sous-total</b>			<b>60,365</b>
<b>Total</b>	<b>Rubrique 1+ Rubrique 2</b>		<b>302,215 gourdes</b>

Les charges supplémentives n'ont pas été prises en compte dans le calcul

### Post-récolte : fermentation du cacao

Tableau 26. Coût de fermentation

Matériel	Prix unitaire (Gourdes)
Boite de fermentation	43500
Humidimètre	22950
Thermomètre	2430
Total	68,880

### Disponibilité des produits

#### Modèles de systèmes agroforestiers (SAF) à cacaoyers :

- Les espèces d'arbres fruitiers et forestiers, les plantules de cacaoyers sont disponibles localement. Fournisseurs : coopérative, Firme agricole....
- Fournisseurs : Beldimax Agro-Services, JFTAES, COPDAH
- Logiciel Shade Motion est gratuit : <https://www.shademotion.net/#/>
- Récolte du cacao : proposition d'une faucille
- Matériels de fabrication disponibles
- Fournisseurs : GRADES, Atelier école de Camp-Perrin
- Evaluation de la qualité des sols
- Matériel capable d'être fabriqué en Haïti avec les dimensions (25\*25\*10 cm)
- Analyse chimique du sol : FAMV, Bas Boen, AUC..., kits d'analyse de sol

Post-récolte : fermentation du cacao

- Boîte de fermentation (en bois) capable d'être fabriquée en Haïti ; humidimètre, thermomètre : peuvent être commandés en ligne Matériel de formation disponible
- Génétique des cacaoyers
- Base de données disponible, On connaît le lieu exact de chaque cacaoyer élite
- Jardin clonaux et banque génétique accessible (géoréférencés): Moron, Anse d'Hainault, Jérémie
- Evaluation du cadmium dans le cacao
- Matériel pour la collecte d'échantillon disponible (tarière, sachet ziplock, cabaret...)
- Analyse du cadmium (pas disponible en Haïti) : ANSERV Labs de l'UF, UC Davis
- Données (fèves, sols) disponibles
- Les parcelles sont géoréférencées
- Idée de création d'un petit laboratoire d'évaluation du cadmium (Projet Jaden Kreyòl en partenariat avec l'UNDH).

### **Conditions de mise en œuvre**

Une stratégie a été définie pour étudier les conditions sociales d'adoption des innovations.

Création de deux structures : un comité appui-conseil collectif (CACC) avec les acteurs impliqués au niveau régional et un comité appui-conseil individuel (CACI) à l'échelle de la ferme.

Au sein des CACCs et CACIs à mettre en place, trois innovations technologiques seront expérimentées :

- Caractérisation variétale des cacaoyers et évaluation des variétés ;
- Mise en place d'une lutte intégrée contre les maladies et ravageurs ;
- Amélioration des opérations de post-récolte pour garantir la qualité des récoltes.

### **Les difficultés rencontrées dans le processus de mise au point des produits et paquets techniques, mesures de mitigation et leurs effets**

*Les difficultés rencontrées dans le processus de mise au point des produits et paquets, mesures de mitigation et leurs effets*

L'insécurité demeure même s'il existe un calme apparent;

Mouvements politiques spontanés / tronçons de route barricadés;

Disponibilité de carburants incertaine;

Difficultés des déplacements entre les communes

Incapacité des chercheurs internationaux de venir sur le terrain

*Les mesures de mitigation*

Déplacements par voie aérienne;

Constitution d'un stock de carburant (dangereux);

Emploi des plates-formes de communication (Zoom, Skype, Microsoft

Teams, etc.) pour les réunions.

### **Les leçons apprises (stratégiques, opérationnelles) et propositions d'amélioration**

Nécessité d'étendre les études de qualité du sol, contamination au cadmium à d'autres projets de recherche et à d'autres régions de production de café ou de cacao;

Intégrer davantage les universités dans les différentes études réalisées dans le but d'une continuation de la recherche;

Responsabiliser et impliquer plus les responsables de BAC dans les études menées;

Ne pas dissocier les projets de développement d'un programme de recherche conséquent.

### **Conclusions générales et recommandations**

L'introduction de technologies novatrices et de paquets techniques adaptés revêt une importance cruciale pour améliorer la durabilité, la rentabilité et la résilience de la filière cacaoyère.

Ainsi, les technologies et paquets techniques devront apporter une amélioration durable de la filière sous divers plans :

a) Caractéristiques environnementales générales : Prendre en compte les conditions et caractéristiques générales de l'environnement dans lequel le système agroforestier opère, telles que le climat, la topographie et les ressources en eau ;

b) Meilleure connaissance des variétés et de leur potentiel : Fournir aux agriculteurs des informations approfondies sur les ressources biologiques performantes, ainsi que leur qualité organoleptique ;

c) Qualité des sols : Améliorer la qualité des sols en utilisant la matière organique, en prenant en compte la profondeur du sol, les déficiences nutritives...

d) Modèles de systèmes plus productifs : Proposer des modèles de systèmes agroforestiers plus productifs en ajustant la densité des cacaoyers, la densité des arbres fruitiers, le travail du sol, l'introduction de légumineuses, et en intégrant d'autres espèces vivrières telles que l'igname, la banane, et le plantain ;

e) Pratiques optimisées de récolte : Éduquer sur les meilleures pratiques de récolte des cabosses de cacao ;

f) Contrôle des maladies et ravageurs : Mettre en avant l'utilisation de biopesticides et d'autres méthodes biologiques pour contrôler les maladies et ravageurs

g) Planification des périodes de plantation et d'entretien : Conseiller sur les périodes optimales de plantation et d'entretien en tenant compte des saisons des pluies et des récoltes, sans toutefois minimiser l'importance de l'entretien et de l'émondage

### **Références bibliographiques**

Govaerts, B., Sayre, K. D., & Deckers, J. (2006). A minimum data set for soil quality assessment of wheat and maize cropping in the highlands of Mexico. *Soil and tillage research*, 87(2), 163-174.

## **Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « agroforesterie à base de cacaoyers » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Modérateurs : Abel CLEOME et Spencer LINDOR

### **Question 1**

Est-ce qu'il y a moyen de constituer des groupes séparés au niveau des cacaoyers élites ?

Le niveau d'allogamie est relativement élevé chez le cacaoyer. Comment utiliser les résultats des cacaoyers élites pour propager des cacaoyers de très bonne qualité ?

Est-ce qu'il y a des caractéristiques phénotypiques très intéressantes qui sont très liées ou ont une bonne corrélation à des gènes spécifiques et qui pourraient déjà permettre d'avoir une idée du matériel si on n'a pas les moyens de faire le génotypage.

### **Mise au point de l'Agronome Garry AUGUSTIN**

L'agronome Augustin a demandé à revenir sur les diapositives précédentes car il a un problème avec le titre où il est dit « paquets techniques développés et validés ». Il a dit, en effet, ne pas croire que le consortium ait déjà des produits à proposer au PITAG à ce stade. Certes, il y a un ensemble de produits prometteurs qui pourraient intéresser les paysans haïtiens ; certes, des essais vont bientôt être mis en place sur le terrain. Mais, il faut attendre les résultats de ces tests pour confirmer l'hypothèse.

### **Réponse 1**

Ces cacaoyers élites ont été identifiés. Des comparaisons ont été faites entre ces dix groupes et chaque groupe a une caractéristique spécifique permettant de jouer sur l'arôme et le goût (pourcentage de criollo, nationale, etc.). Il suffit de jouer avec les pourcentages.

Il y a une entrée par la caractérisation morphologique (taille des cabosses, poids des cabosses, nombre de fèves à l'intérieur de la cabosse, couleur des fèves).

Pour le regroupement des clones, on se base sur les clones génétiques ayant été identifiés. Nous avons 14 clones de criollo et de cacao national pour la qualité et l'arôme.

Il y a la mise en place de jardins clonaux et des banques génétiques pour réaliser des tests de compatibilité mais les Universités et le MARNDR peuvent continuer le travail d'autocompatibilité et d'intercompatibilité entre les espèces afin de garantir un meilleur rendement.

### **Question 2**

On doit constater des avancées sur des paquets techniques. Il faut plus de précisions. Quel est l'ordre de mise en place des espèces dans le système agroforestier ?

### **Commentaire 1 :**

L'agronome Philippe Mathieu a soulevé le problème de densité des espèces et le problème de l'ombre. Le chercheur doit garder à l'esprit les conditions socio- économiques du paysan qui le plus souvent doit mettre les systèmes en place par ses propres moyens. Plus le paysan est pauvre, plus il a tendance à mettre d'espèces dans le système.

### **Réponse au commentaire 1 :**

Adapter densité aux conditions des agriculteurs. Les densités dans les modèles ont été le résultat de discussion avec les agriculteurs, les responsables de la filière.

Nous sommes à la phase de test. Ce sont des modèles que nous proposons pour augmenter la productivité du cacao. Dans le cas de la régénération, on est passé à 800 plants à l'hectare. Pour la nouvelle installation, on est passé à 1111 plants à l'hectare. Le modèle permet de prendre en compte les associations qui optimisent la rentabilité du système. Nous avons combiné sécurité alimentaire et disponibilité avec en outre l'introduction de légumineuses pour l'apport d'azote.

Leçon apprise : quand on est dans un projet, un système agroforestier, on ne peut pas tout donner aux paysans à la fois ; on commence par les ombrages, ensuite la légumineuse.

Nous ne sommes pas sur des modèles complètement innovants, nous sommes sur des pratiques déjà connues des agriculteurs mais qu'il faut optimiser et standardiser.

### **Question 3 :**

Je voudrais intervenir sur la question du cadmium. Est-ce qu'il ne serait pas important d'introduire le potentiel redox parmi les paramètres qui vont être évalués sur la teneur du cadmium dans le sol ?

Pour plusieurs raisons, c'est vrai que le pH est très important mais le cadmium se présente sous la forme bivalente surtout lorsque le pH est acide. On peut provoquer une certaine mobilisation selon que les conditions sont oxydantes ou réductrices. Et pour moi, le danger serait la forme oxydante à partir de l'eau de pluie. Il faudrait que déjà le consortium entre en discussion avec le MARNDR pour envisager la suite, à ce sujet. En réalité, le cadmium n'a aucun effet sur aucun être vivant. Mais, que se passerait-il si un pays importateur décidait de ne plus importer le cacao haïtien ? Il faudrait que l'on se penche sur la santé du sol et que l'on évalue la concentration et la force chimique du cadmium des racines jusqu'aux fruits. Que compte faire le consortium ?

### **Mise au point 3 :**

En ce qui a trait au potentiel redox des sols, il serait improbable d'aboutir à des potentiels redox négatifs de -5-10 millivolts parce qu'on travaille dans des sols oxydés. Le cacao n'est pas cultivé dans des sols inondés, donc pas de possibilité d'avoir des redox négatifs. Il faudrait aller du côté des variétés. A Trinidad, il existe des variétés de cacao qui sont cultivées sur des sols contaminés et qui ne prélèvent pas le cadmium.

C'est un travail très complexe que celui de l'évaluation du cadmium et il ne faut négliger aucun élément. C'est important que ce travail d'évaluation du cadmium soit fait.

### **Question 4 :**

Est-ce qu'il y a une différence de coût entre les paquets techniques ? Quel paquet rencontre la préférence des paysans ?

#### **Réponse 4**

Il y a différents coûts au niveau du système. Les paquets techniques sont toujours en phase d'estimation. Il existe des données économiques sur les différents modèles.

#### **Question 5**

Je voudrais parler de l'outil de cueillette. L'outil permet la diminution des pertes de fleurs au moment de la récolte. Est-ce que l'outil est fabriqué localement ? Est-ce que le paquet technique est développé, ou en cours de validation ?

#### **Réponse 5**

Les modèles sont en cours de validation. Les parcelles de démonstration sont là pour cette validation. C'est une démarche participative : on va valider sur les parcelles des paysans avec les paysans.

#### **Question 6**

Quel était votre mandat ? Combien de temps vous a-t-il fallu pour y répondre ? Qu'est-ce qui a déjà été fait et que reste-t-il à faire ?

#### **Réponse 6**

Nous avons un ensemble de projets qui sont à 50% de réalisation. Elaboration des rapports transmis au MARNDR. Différents articles scientifiques vont être rédigés sur les études réalisées. Plusieurs parcelles mixtes, et parcelles de régénération sont déjà installées dans le Nord et la Grand-Anse. Différentes études sont en cours et à différents niveaux d'organisation. Nous travaillons pour assurer la livraison des livrables dans le temps.

## Présentation des principaux résultats du sous-programme « systèmes rizicoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Jean-Rigaud CHARLES  
CHIBAS, Mirebalais, Haïti  
Consortium<sup>11</sup> CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ

Le présent sous-programme dont la mise en œuvre était prévue sur une durée de trente-six (36) mois a bénéficié d'une prolongation de 12 mois. Exécuté par le consortium CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ, il est destiné à affronter les problèmes majeurs se posant au sein des systèmes rizicoles dans les régions de l'Artibonite et du Sud. Plus précisément, le sous-programme vise l'augmentation de la production du riz irrigué et pluvial. On s'attend à ce que le développement de la riziculture pluviale permette d'augmenter substantiellement la superficie dédiée à cette culture sur le plan national. D'autre part, le développement de paquets techniques innovants pour la riziculture irriguée doit conduire à une augmentation significative de la productivité du travail et du sol. Dans les pages qui suivent, l'Ingénieur-agronome Jean-Rigaud CHARLES a résumé la démarche utilisée pour y arriver ainsi que les résultats obtenus jusqu'à maintenant.

Présentation de l'intervenant et de la modératrice par le Dr Absalon Pierre

Maintenant, nous allons aborder une autre phase de notre journée : nous allons avoir deux présentations de l'agronome Jean Rigaud Charles et comme animatrice, nous aurons l'agronome Marie Eunide Alphonse.

L'Agronome Rigaud Charles travaille à CHIBAS, Université Quisqueya. Il est diplômé de la Faculté des Sciences agronomiques de cette même Institution. Il travaille sur le riz. L'agronome Marie Eunide Alphonse se passe de présentation, c'est une ancienne directrice du Centre de Recherche et de Documentation Agricole (CRDA) du ministère de l'Agriculture.

On remercie beaucoup les participants et ceux qui sont en ligne (on sait que vous souffrez d'être ici). Je sais qu'il y a toujours des questions pendantes ce que vous devez faire c'est voir qui a présenté et continuer les débats lors des pauses café ou des pauses déjeuners.

Cet après-midi, nous aurons la présentation de la recherche du projet spécial « Petite mécanisation » par le Dr Bénédict Paul avec l'animateur Djalou Joseph, ensuite il y aura une

---

<sup>11</sup>Le Sous-programme "systèmes rizicoles" est porté par le consortium constitué du Centre haïtien d'innovation sur les biotechnologies et l'agriculture soutenable (CHIBAS), de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'environnement (FSAE) de l'Université Quisqueya, du Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), de l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) et de l'Université Quisqueya. Le coordinateur et le chef de mission est Gaël H. Pressoir. Date de démarrage du sous-programme : Février 2021.

présentation résumée de posters suivie de la pause-café et de cocktails. On remercie les interventions des uns et des autres.

L'intervention de l'Ingénieur-agronome Jean-Rigaud CHARLES

Merci Agronome Absalon Pierre, c'est pour moi un grand plaisir de présenter les principaux résultats du sous-programme « systèmes rizicoles » exécuté par le Consortium CHIBAS, UniQ, CIAT et ORE.

### **Principaux problèmes identifiés lors du diagnostic**

*Plaines des Cayes (Riziculture irriguée)*

- a) Faiblesse du rendement des variétés cultivées (acteurs clés/producteurs/rendement parcellaire)
- b) Rareté et cherté de fertilisants (problème de l'insécurité/prix élevé)
- c) Sécheresse et problème d'eau d'irrigation (acteurs/producteurs)
- d) Rareté de la main d'œuvre (acteurs/producteurs)

*Saint Michel de l'Attalaye (Riziculture pluviale)*

- a) Faiblesse du rendement des variétés cultivées
- b) Vague de sécheresse
- c) Les oiseaux (calendrier cultural non respecté)
- d) Disponibilité de l'eau et de fertilisants

### **Principaux résultats du diagnostic agronomique**

Des variétés avec des potentiels de rendements de 6 tonnes/ha ont des rendements moyens de moins de 4 t/ha. Une grande variabilité est identifiée dans les parcelles des agriculteurs pour la densité de repiquage. Les quantités d'engrais utilisées sont très variables d'un agriculteur à l'autre.

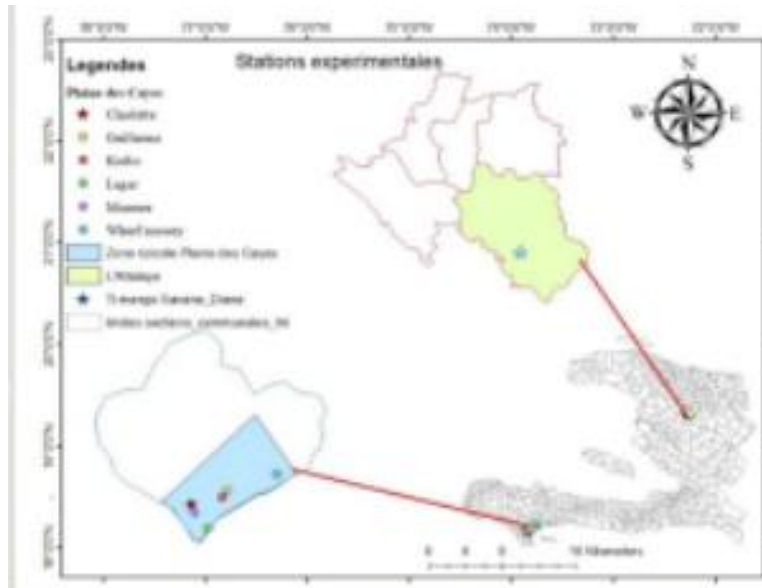


Figure 39. Cartographie des zones d'expérimentation de la plaine des Cayes et de Saint Michel de l'Attalaye

On a trouvé ces résultats à partir d'un travail qui a été réalisé sur la cartographie numérique des sols (Figure 39). Les sols sont généralement alcalins dans la plaine des Cayes variant de 7.85 à 8.5 et la profondeur des sols alcalins varie de 40 à 170 cm. On a utilisé 3 sites pour la validation des paquets techniques parce qu'il y a une grande variabilité au niveau du pH et de la profondeur des sols.

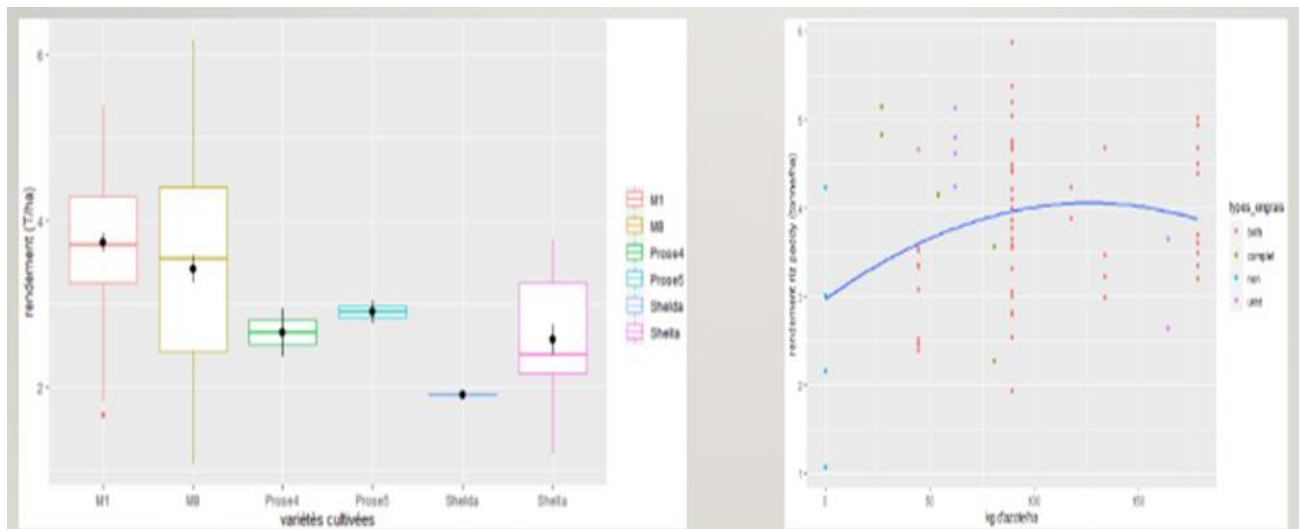


Figure 40. Evolution des rendements en fonction des types de variétés

Les résultats ont montré que des variétés qui avaient des potentiels de rendements intéressants de l'ordre de 6 tonnes à l'hectare ont donné des rendements de moins de 4t à l'hectare (Figure 40).

Sur la figure 40, on observe une grande variabilité de la fertilisation dans les parcelles des agriculteurs. En ce qui a trait au repiquage, certains utilisent le repiquage traditionnel, d'autres utilisent les deux, le repiquage traditionnel et le repiquage en ligne.

### **Eléments de méthodologie**

Les génotypes proviennent de la République Dominicaine, du CIAT et on a aussi de variétés locales.

On a procédé à différents essais :

- Essais participatifs sur la densité ;
- Essais sur la fertilisation \*densité\*variété ;
- Essais participatifs avec des outils mécaniques ;
- Sélection participative des génotypes avec les agriculteurs (méthode Tricot) ;
- Cartographie numérique des sols ;
- Expérimentation avec les différentes densités de repiquage ;
- Expériences fertilisation \*densité \*variété.

### **Méthodologie**

La méthodologie consiste en l'introduction de nouveaux génotypes de riz, comprenant des essais en stations et participatifs avec les riziculteurs, des essais sur la densité et la fertilisation, des essais avec des outils mécaniques, la sélection participative avec les riziculteurs, et la cartographie numérique des sols.

On a identifié les zones en fonction du pH et de la profondeur des sols. Dans le cadre de l'expérimentation, on a le semoir qui a été construit par CHIBAS, mais on a aussi la sarceuse et la planeuse. Il y a eu la visite des agriculteurs pour les critères de sélection pour eux.

Essais participatifs repiquage traditionnel versus repiquage en ligne.

Mais on n'a pas utilisé la densité maximale donc on peut encore améliorer le rendement en utilisant la densité optimale et en utilisant le repiquage en ligne.

On a aussi réalisé 48 essais participatifs à raison de 15 essais par variété et ce sont les principales variétés cultivées M1, M8 et Sheila et on a la variété traditionnelle comme témoin.

### **Méthode dans le choix des génotypes identifié les différentes zones en fonction du pH et de la profondeur du sol.**

Dans ces essais, on a incorporé la densité traditionnelle (celle pratiquée par l'agriculteur). Ce qu'on a remarqué pour les trois génotypes M1 M8 et Sheila, on a toujours le meilleur rendement avec le repiquage en ligne 6.47 t en moyenne. L'objectif de l'essai est d'optimiser la densité pour M1 M8 et Sheila. Au niveau du graphique 42, on peut constater qu'on a trouvé l'optimum pour M1, mais pour M8 et Sheila, c'est toujours linéaire, on n'a pas encore trouvé l'optimum.

On a mis en place une expérience sur l'optimisation de la densité de repiquage en station expérimentale avec 3 variétés locales et 7 variétés de la République Dominicaine. Sur ce

graphique, on a des courbes de densité pour chacune des variétés. On a regardé la corrélation entre la densité optimale et la capacité de tallage. Une variété qui a une forte capacité de tallage à son optimum plus bas qu'une autre variété qui a une faible capacité de tallage (Sheila).

## Résultats (Riziculture irriguée-Sud)

### Repiquage en ligne

Le rendement moyen pour la densité contrôlée est de 5.62 tonnes/ha et celui de la densité traditionnelle est de 4.24 tonnes/ha (Figure 41). Il est possible d'obtenir avec la densité contrôlée un gain de rendement supérieur à 1.34 T/ha, car la densité de repiquage qui a été utilisée (23.8 cm \* 20 cm) n'est pas la densité optimale de la variété.

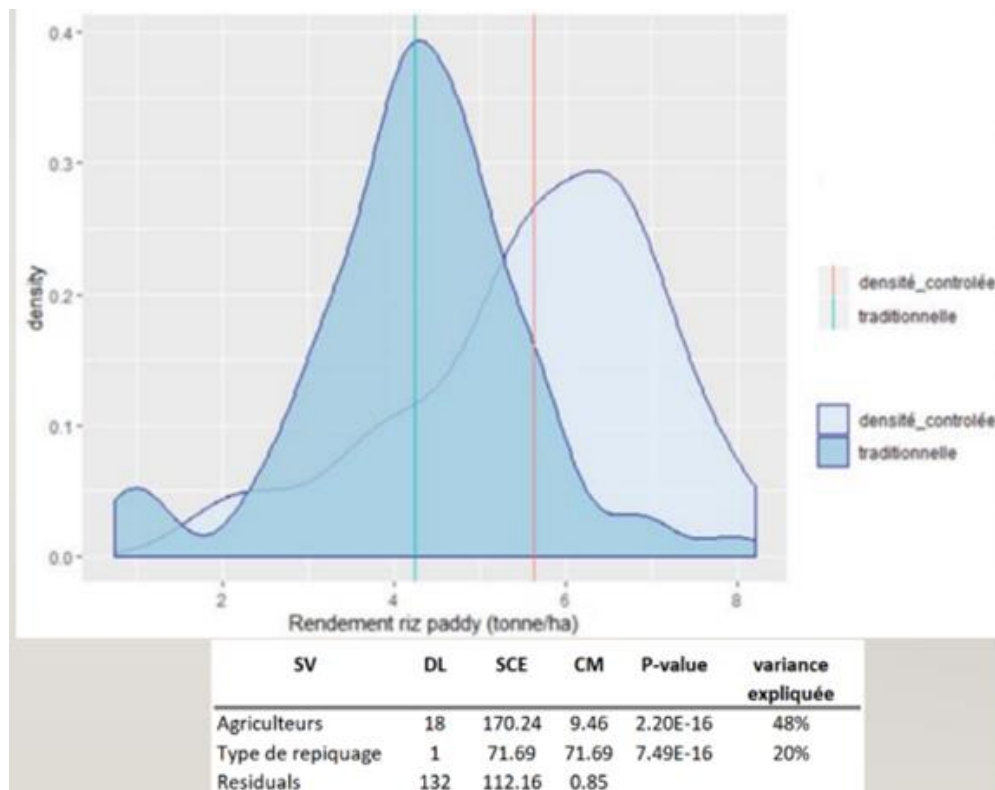


Figure 41. Evolution du rendement riz paddy en fonction de la densité

### Repiquage en ligne \*densité \* variétés

- 45 essais participatifs en raison de 15 essais par variété

- 5 niveaux de densité testés (210 084 plants/ha, 247 157 plants/ha, 323 206 plants/ha, 381 971 plants/ha). La densité traditionnelle est la même que celle pratiquée par l'agriculteur participant.

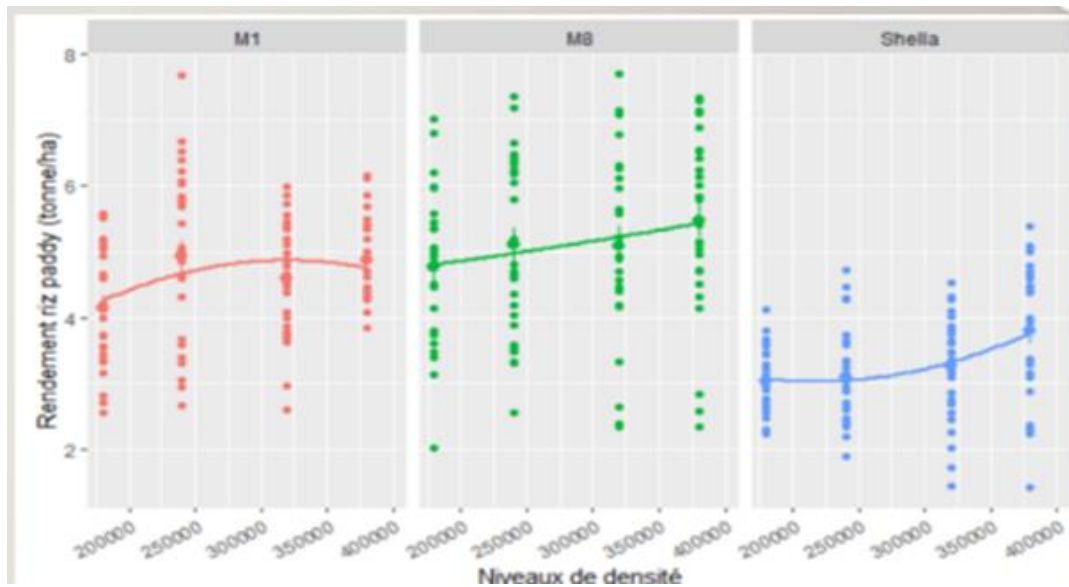


Figure 42. Evolution du rendement de M1, M8 et Sheila riz en fonction de la densité

#### Essai en station (A Léger/Torbeck)

- 7 génotypes en provenance de la RD + 3 locales
- 5 niveaux de densité testés (210 084 plants/ha, 247 157 plants/ha, 323 206 plants/ha, 381 971 plants/ha)

Les effets quadratiques de la densité ne sont significatifs que pour certains génotypes (Trabuco, Guli et Quisqueya) (Figure 43)

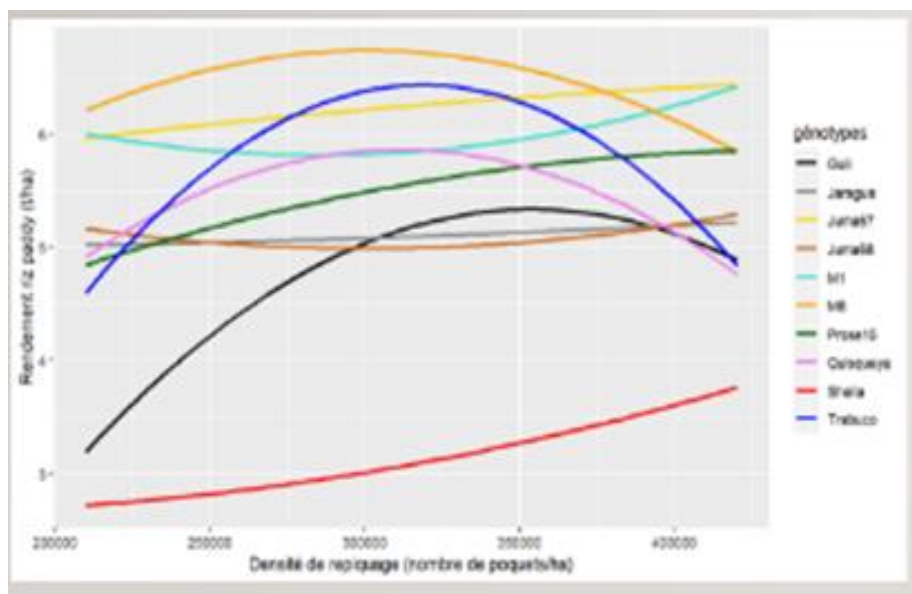


Figure 43. Evolution du rendement de certains génotypes en fonction de l'effet quadratique de la densité

#### Optimisation de la densité avec Sheila

- Nombre de pieds repiqués  $\Rightarrow$  1:5 pieds
- Nombre de poquets/ha  $\Rightarrow$  212 765, 250000, 303 030, 357 142 et 434 782

La densité de repiquage et le nombre de pieds repiqués permet d'améliorer le rendement grain de la variété Sheila. Pour une densité de 434 782 poquets à l'hectare et 3 pieds repiqués par poquet, il est possible d'obtenir un rendement de plus de 7 T/ha.

La figure 44 montre les résultats d'une expérience que l'on a faite avec Sheila pour l'optimisation de la densité. Cette variété a une faible capacité de tallage. Ce qu'on a fait, on a réduit la distance entre les rangées et on a augmenté le nombre de pieds par poquet. Les traitements étaient les suivants 212 765, 250 000, 303 030, 357 142, 434 782 à l'hectare et on avait mis la densité à 5 pieds par poquet. On a remarqué qu'avec la densité de 400 000 pieds à l'hectare et 3 pieds par poquet, on peut arriver à des rendements supérieurs à 7t.

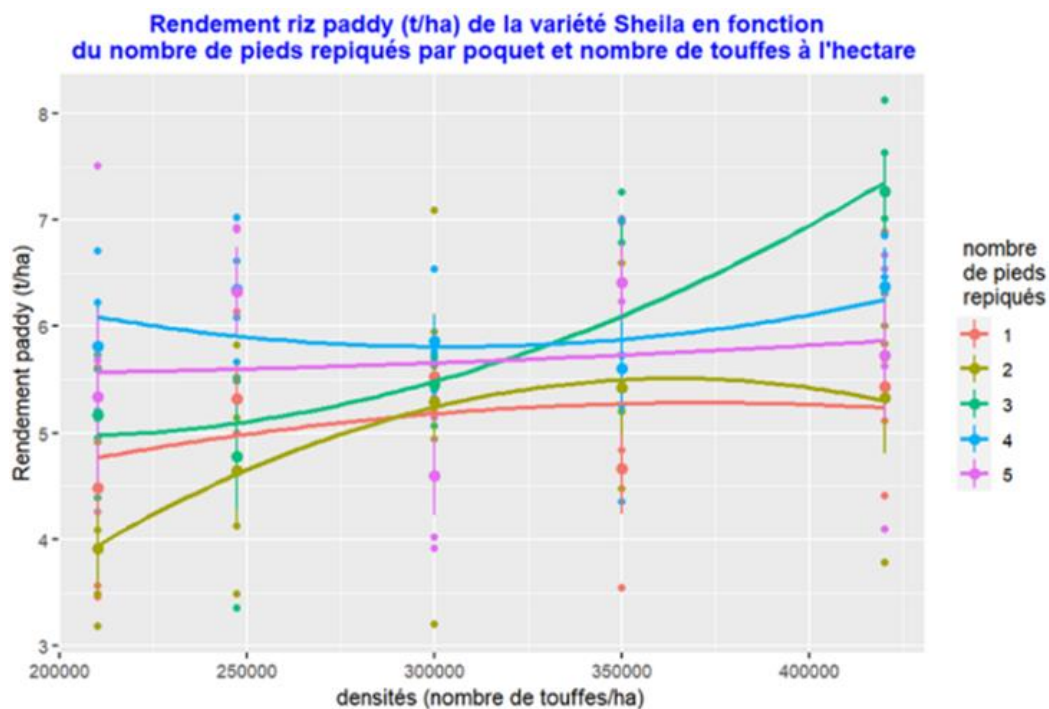


Figure 44. Rendement riz paddy de la variété schéma en fonction de la densité

On a évalué également les performances agronomiques des génotypes de la République Dominicaine, du CIAT et des variétés locales, on a fait une évaluation à Warf Massey et à Léger. Les génotypes n'ont pas montré la même performance au niveau des deux sites. On a constaté que les meilleurs génotypes pour le rendement à Léger étaient V15, M1, V20, V03 et à Warf Massey le TCS10, Quisqueya, M1, M8, et V17. Les variétés du CIAT sont beaucoup plus précoces que les variétés locales, mais il n'y a pas eu de génotypes plus précoces que Sheila pour les deux sites. Les génotypes du CIAT sont les plus stables.

### Performances agronomiques

Évaluation des performances agronomiques du panel dans deux sites (Warf Massey et Léger) :

- Meilleurs rendements à Léger : V15, M1, V20 et V03
- Meilleurs rendements à Warf Massey : TCS10, Quisqueya, M1, M8 et V17.
- Sheila est le plus précoce sur les deux sites
- Interaction génotypes x environnement pour les deux caractères

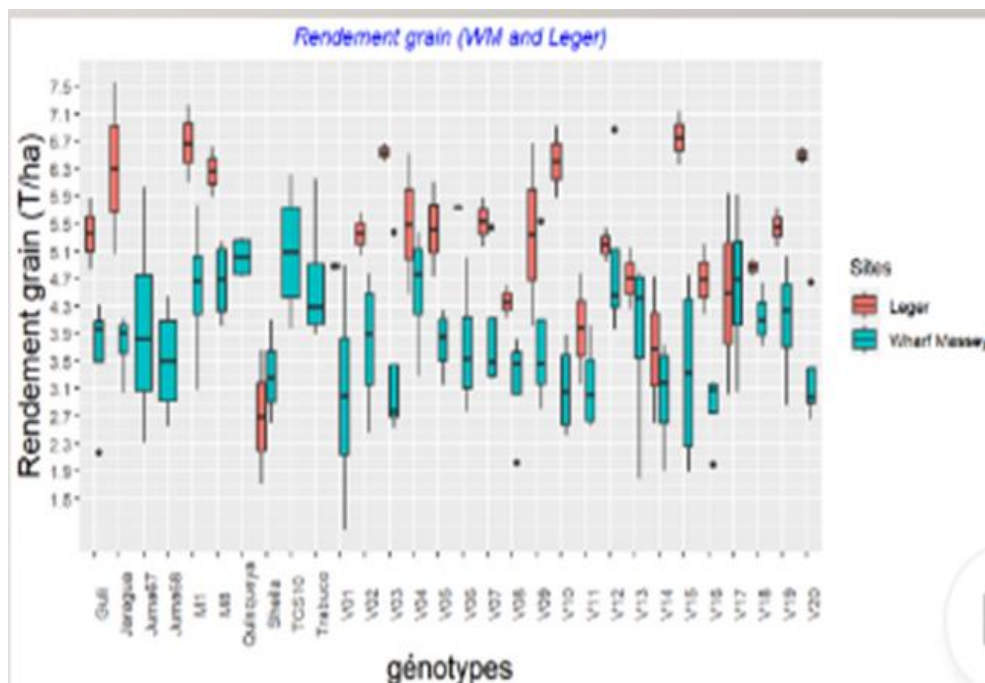


Figure 45. Rendement des géotypes pour deux sites : Warf Massey et Léger

### Evaluation organoleptique et nutritionnelle

On a évalué les qualités organoleptiques et les qualités nutritionnelles des géotypes. En termes de goût, on a réalisé des tests avec 46 participants à Camp Perrin et on a fait les tests pendant trois jours.

A raison de 10 géotypes /jour, les variétés les plus appréciées par les consommateurs : Quisqueya (République Dominicaine), Sheila (local) et V8 et V17 (CIAT). Les géotypes les moins appréciés sont les V06, V14 Trabuco, Juma 58.

Les géotypes de la République dominicaine ont une plus forte teneur (8-9%) en protéines (par rapport aux variétés locales).

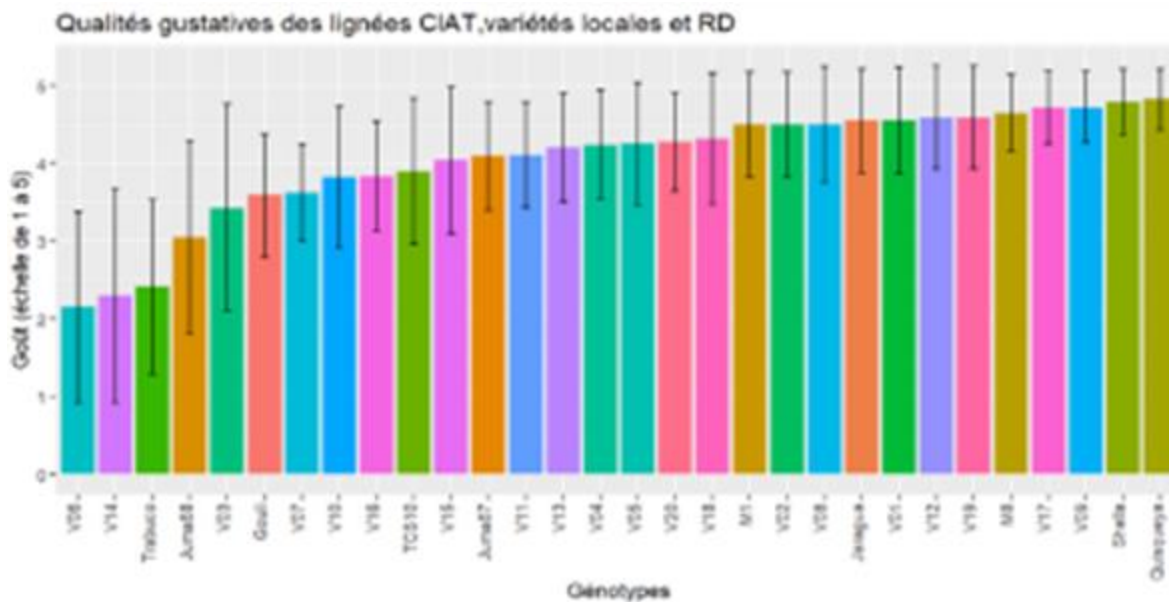


Figure 46. Qualités gustatives des lignées CIAT

### Optimisation NPK par la Densité

Un dispositif rotatif central (CCRD) a été utilisé pour déterminer les doses optimales de fertilisants (NPK). Le package rsm (response surface methodology) du logiciel R a été utilisé pour réaliser l'analyse statistique des données

Tableau 27. Codes et niveaux facteurs des densités NPK

Facteurs	Symbole	-2	-1	0	1	-2
Azote (kg/ha)	N	0	100	120	180	240
Phosphore (Kg/ha)	P	0	40	80	120	160
Potassium (Kg/ha)	K	0	40	80	120	160
Densité (poquets/ha)	D	210084	247158	300120	350140	420168

Les doses optimales des éléments fertilisants dépendent des variétés de riz cultivées (Tableau 28).

Tableau 28. Comparaison des rendements des variétés M1, M8 et Sheila en tenant compte de dose optimales de fertilisants

Variétés	Azote (Kg/ha)	Phosphore (Kg/ha)	Potassium (Kg/ha)	Densité (poq/ha)	Rendement optimal (t/ha)	Dépenses (gourdes)	Bénéfice (gourdes)
M1	120	81	84	281 632	5.2 t/ha	37 694	458 836
M8	29	115	207	329 355	5.2 t/ha	48 028	448 052
Sheila	120	77	78	296 054	2.8 t/ha	36 858	502 422

**On a réalisé des essais pour quantifier l'utilisation du NPK identifié comme contrainte dans le cadre du diagnostic agro socio-économique.**

Pour la fertilisation, il y a une réponse en fonction des variétés. On ne peut pas avoir la même dose pour toutes les variétés. Pour ce qui concerne la préférence des riziculteurs, on a essayé de valider le paquet technique auprès des riziculteurs et pour ce faire on a utilisé les résultats de l'étude de cartographie numérique des sols incluant la profondeur des sols, et le pH. On a eu 3 sites, 15 riziculteurs par zone qui ont évalué chacun 3 géotypes suivant la méthode tricot. On a aussi montré aux riziculteurs la différence obtenue avec les différents niveaux de densité, on avait utilisé trois densités. On avait un dispositif expérimental factoriel. Comme facteurs, nous avons génotype et niveaux de densité, on a fait des mesures de rendement. C'est la plus forte densité soit 333 333 poquets à l'hectare qui donne le meilleur rendement.

Dans la zone acide (pH 7,9), et à Kodio les variétés V19 et V20 donnent le meilleur rendement. M1 et M8 donnent le meilleur rendement à Guillaume. Tous les riziculteurs ont manifesté leur intérêt pour la densité de 333000 poquets par hectare.

### Préférences des riziculteurs

Pour ce qui a trait aux préférences des riziculteurs, ils ont rejeté la variété V04 parce qu'elle était trop courte et aussi parce que les rejets n'étaient pas robustes et la variété M1 à cause de sa cuisson décevante.

Les rendements sont plus élevés pour la densité de 333 333 poquets/ha. Dans la zone acide (Mineure) et à Kodio, V20 et V19 ont les rendements les plus élevés (Tableau 47). M1 et M8 ont les rendements les plus élevés à Guillaume. Tous les riziculteurs dans les différents sites ont manifesté leur intérêt pour la densité de 333 000 poquets/ha.

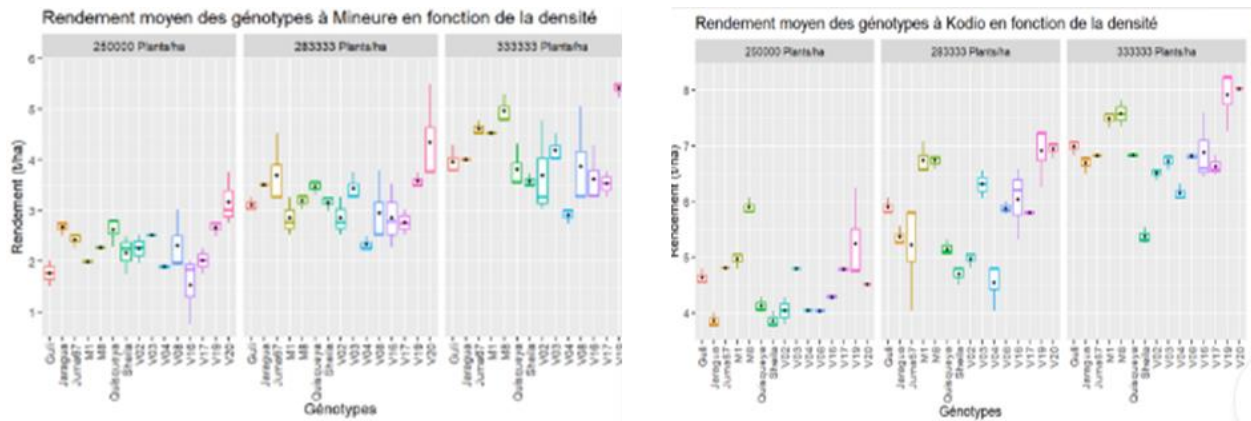


Figure 47. Rendement moyen des géotypes à Mineure et à Kodio en fonction de la densité

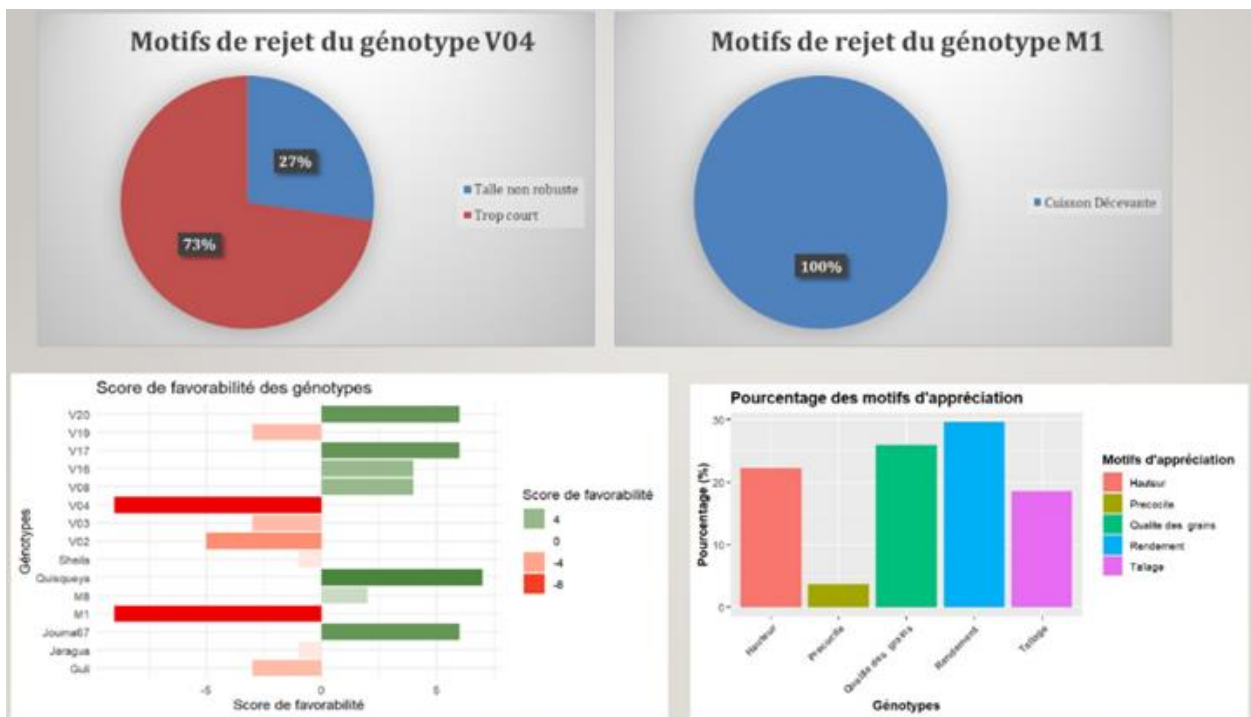


Figure 48. Motifs de rejets des géotypes V04 et M1

## Mécanisation/Essais participatifs



Le semoir avec tambour (Figure 49) est un outil manuel très simple conçu par CHIBAS. Il a 4 tambours, chaque tambour a 2 rangées et on a la possibilité de semer 8 rangées en même temps. On a des tambours avec 8 trous et des tambours à 9 trous. La densité de semis peut se modifier en jouant sur le nombre de trous au niveau du tambour. Il y a la possibilité d'ensemencer 1 hectare pendant une journée de travail avec deux personnes. Le travail est moins pénible. On a aussi la sarleuse et avec deux personnes on peut ensemencer 1 hectare. On a aussi la planeuse. On va préparer des semences pré germées et on va les semer avec le tambour. Sur le graphique ci-dessus, c'est le stade le plus favorable pour semer.

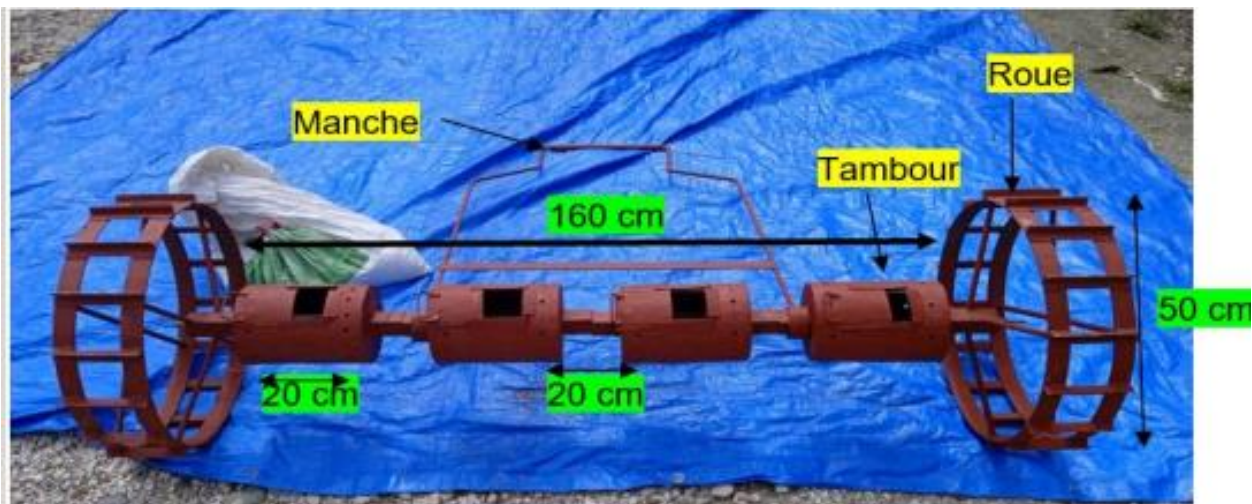


Figure 49. Le semoir philippin : outil manuel très simple conçu par CHIBAS

On a réalisé des essais participatifs avec 19 riziculteurs pour tester le semoir. Les évaluations ont porté sur la densité de repiquage, les rendements obtenus avec la méthode traditionnelle et les coûts

de production. On a utilisé le semoir avec le tambour à 8 trous et le tambour à 9 trous comparé au semis traditionnel. D'autres résultats seront présentés dans un poster.

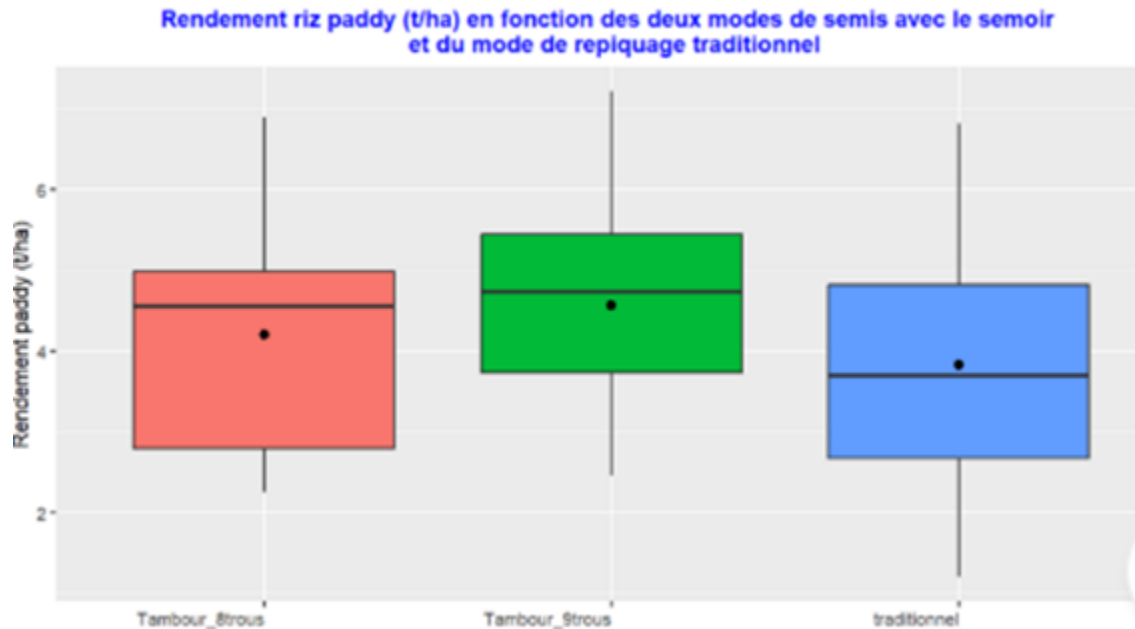


Figure 50. Rendement riz paddy en fonction des deux modes de semis avec le semoir et le mode de repiquage traditionnel

### Résumé des résultats des premières séries d'essais réalisés sur le riz irrigué dans le tableau ci-après.

Les premiers résultats observés sont les suivants :

- Le repiquage réalisé à une distance contrôlée permet d'avoir une augmentation du rendement ;
- Le génotype V20 a montré le meilleur rendement au niveau des 4 sites ; d'expérimentation Kodio, Mineure, Guillaume, Léger ;
- V17 a été un génotype stable et précoce apprécié des riziculteurs ;
- Pour le génotype Sheila, on a pu arriver à 2,5 fois plus de rendement en jouant sur la fertilisation et la densité ;
- Quisqueya a une forte teneur en protéines, un haut rendement et est le génotype le plus apprécié des riziculteurs pour la qualité de ses grains ;
- En ce qui concerne les problèmes de main d'œuvre, on a noté que l'utilisation du semoir réduit considérablement les coûts liés à la main d'œuvre.

### Riziculture pluviale à Saint Michel de l'Attalaye (SMA)

*Résultats (Riziculture pluvial-SMA)*

## Performances agronomiques

- Evaluation des performances agronomiques de 33 génotypes réalisée dans deux sites (Plaine des Cayes et Saint Michel de l'Attalaye)
- L33 est le plus performant pour le rendement à Charlette. L22 est le plus performant à SMA.
- L33 fait partie des 4 meilleurs génotypes en termes de rendement
- Les génotypes du CIAT sont plus précoces que les variétés locales.
- Beaucoup de GXE

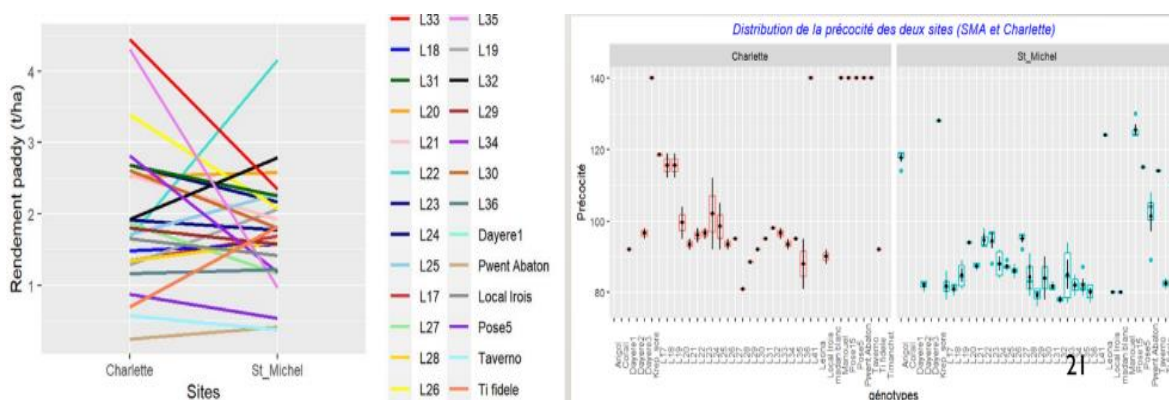


Figure 51. Rendement paddy en fonction des sites (Charlette et St-Michel). Distribution de la précocité des deux sites.

Nous avons procédé à l'évaluation de 33 génotypes pour leur performance agronomique au niveau de 2 sites : la plaine des Cayes et St Michel de l'Attalaye (Figure 51). On a beaucoup de variation au niveau des génotypes. L33 est le plus performant à Charlette, et fait partie des 4 meilleurs génotypes pour le rendement et L22 est le plus performant à SMA. Les variétés du CIAT sont plus précoces que les variétés locales. La performance des génotypes est affectée par l'environnement.

## Optimisation de la densité

- Blocs factoriels (4 blocs)
- Quatre niveaux de densité (250 000, 294 117, 357 142 et 454 545 plants/ha) (Figure 52)
- La distance entre les lignes est fixe, soit de 20 centimètres, et la distance entre les poquets sur une même rangée est de 20 centimètres, 17 centimètres, 14 centimètres et 11 centimètres.
- Six variétés de riz sont sous étude.
- A part de Ti Sheila et madan Blan, tous les rendements grains des génotypes sont insensibles à la variation de la densité.
- La densité optimale pour madan Blan est de 334 710 plants/ha (2 tonne/ha)
- La densité optimale pour Ti Shella est de 404 958 plants/ha (1.9 tonnes/ha)

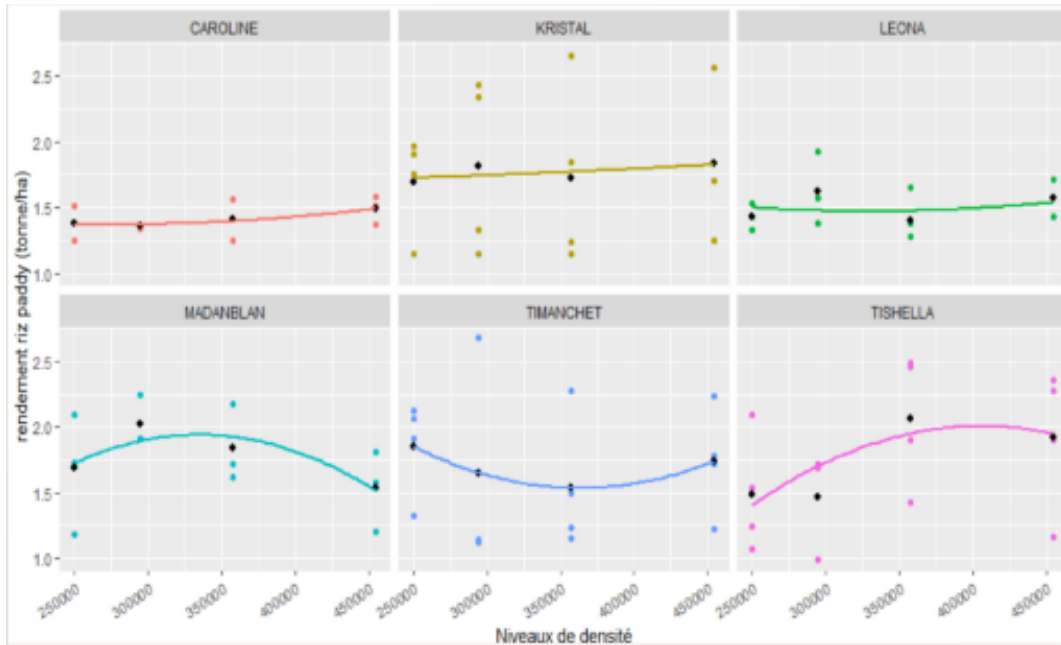


Figure 52. Rendement riz paddy en fonction des niveaux de densités

Dans le cadre de la riziculture pluviale, nous avons réalisé des essais en blocs factoriels avec 6 géotypes de riz, quatre niveaux de densité de plants 250 000, 294 117, 357 142, 454 545, et 4 distances entre les poquets soit 17, 20, 14, et 11cm (Figure 52). La distance entre les lignes était fixe soit 20cm. L'objectif de ces essais était de rechercher une optimisation de la densité. Mis à part les géotypes Madan Blanc et Ti Shella, les autres géotypes n'ont pas réagi à la variation de densité. Madan Blan a montré un rendement de 2t hectare avec une densité optimale de 334710 plants à l'hectare et le géotype Ti Shella a montré un rendement de 1,9t à l'hectare pour une densité optimale de 404 958 plants à l'hectare.

### Optimisation de la fertilisation

- Un dispositif rotatif central (CCRD) a été utilisé pour déterminer les doses optimales de fertilisants (NPK)
- 5 géotypes en provenance du CIAT et TiShella (variété locale)
- Le package rsm (response surface methodology) du logiciel R a été utilisé pour réaliser l'analyse statistique des données

Cinq géotypes en provenance du CIAT et la variété locale Tischella ont été testés dans le cadre de la recherche de l'optimisation de la fertilisation (Figure 53). On a établi un dispositif rotatif central pour déterminer les doses optimales de fertilisants. Les géotypes se comportent différemment sous les interactions des fertilisants minéraux. L22 n'a pas montré de grandes variations.

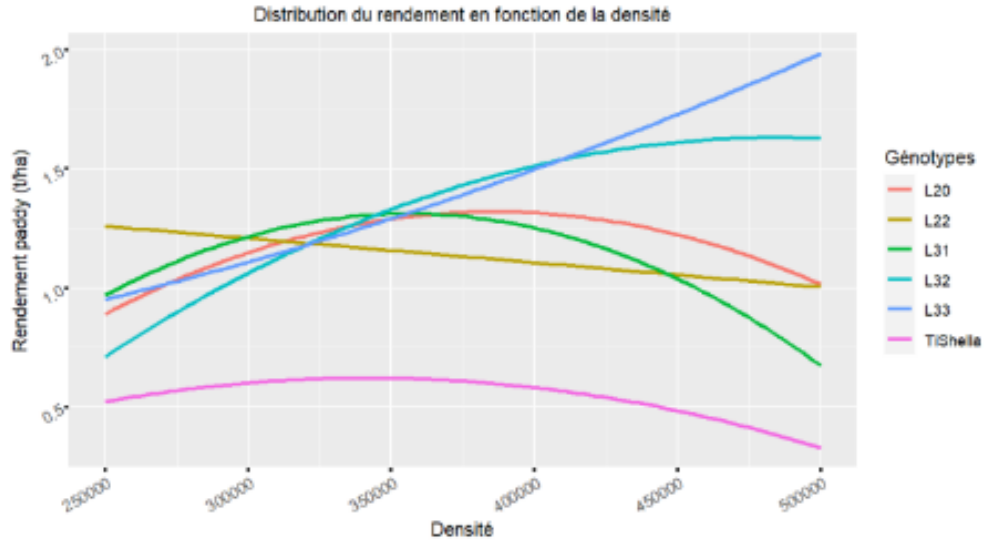


Figure 53. Distribution du rendement en fonction de la densité

### Effets des amendements organiques sur les performances agronomiques de riz pluvial

L'étude a été réalisée à Savane Diane sur un sol acide inférieur à pH5.5 d'août 2020 à janvier 2021. Deux variétés ont été testé Ti manchèt et Madan Blan. Le matériel fertilisant comprenait de la cendre de bagasse, de la poudre de charbon, de la fumure de bagasse, du sable de rivière aux doses de 10t, 20t, 2t, 1.5T par hectare. Les résultats ont montré que la cendre de bagasse permet d'avoir le rendement le plus élevé quel que soit le génotype. On a obtenu 1.48t à l'hectare pour Madan Blan et 0.79 t à l'hectare pour Ti manchèt. Le deuxième meilleur résultat s'obtient avec la poudre de charbon qui permet d'obtenir des rendements de l'ordre de 1.06 pour Madan Blan et 0.76 pour Ti manchèt.

L'amendement à base de cendre de bagasse se distingue avec les rendements les plus élevés pour les deux variétés, atteignant 1.48 t/ha pour Madan Blan et 0.79 t/ha pour Ti Manchèt. Le deuxième meilleur résultat vient de l'amendement à base de poudre de charbon, avec 1.06 t/ha pour Madan Blan et 0.76 t/ha pour Ti Manchèt (Figure 54).

La poudre de charbon permet d'améliorer la rétention du sol.

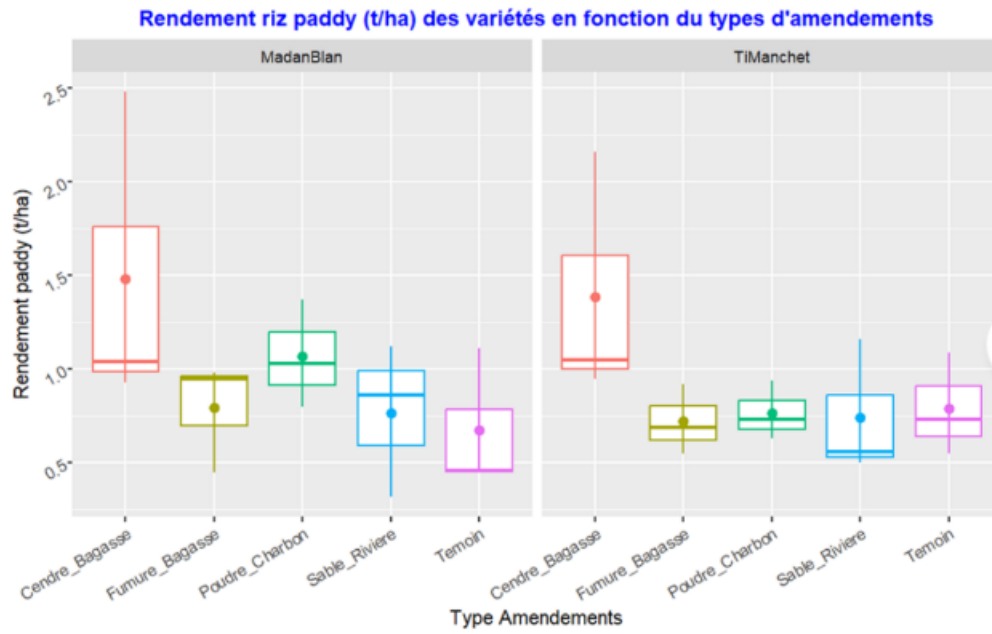


Figure 54. Rendement riz paddy en fonction du type d'amendement

## **Discussion autour de la présentation des principaux résultats du sous-programme « systèmes rizicoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Modératrice : Eunide ALPHONSE

### **Question 1**

J'ai travaillé sur cette variété (Sheila) et je souhaiterais savoir s'il s'agit du même matériel végétal. Avec une densité de 0,25 x 0,10-0,15 et un rendement de 4.5 tonnes, sachant qu'à la fin de l'étude précédente, avec une densité de 0,25\*0,10\*0,15 donnant 3.5 tonnes/ha, l'indice de récolte était autour de 50%. ?

Quelle était la taille de la sarcluse ? Comment a-t-on fait pour la manœuvrer sur le terrain ?

### **Réponse 1**

La variété Sheila a une faible capacité de tallage. On a évalué le nombre de talles par poquet. Si on augmente le nombre de pieds par poquet, on aura plus de talles fertiles et par conséquent un meilleur rendement.

Pour la sarcluse, c'est un modèle de 18 centimètres. Les couteaux ont été modifiés.

### **Question 2**

Comment se fait la gestion de l'eau dans les parcelles de riz ?

### **Réponse 2**

On n'a pas mesuré la quantité d'eau, car on voulait seulement comparer les génotypes. Les génotypes ont subi les mêmes contraintes. La manière de gérer l'eau est un choix du projet. Toutefois, les données sur la pluviométrie ont été collectées également. On recommande 250 000 plants à l'hectare. En réalité, les agriculteurs ne gèrent pas l'eau et ne plantent pas en même temps. Les itinéraires techniques sont plutôt simples : variété- densité- fertilisation.

### **Question 3**

Comment les agriculteurs ont-ils été choisis ? Est-ce qu'ils auront les moyens d'appliquer les technologies et de se les approprier ? Est-ce que le choix des variétés a été fait de manière participative ?

### **Réponse 3**

En fait, ce sont les agriculteurs qui ont choisi les variétés et ont fait le classement. En choisissant la variété, ils ont adopté simultanément les paquets techniques. Il existe une typologie. Ils sont tous planteurs de riz et ils ont les mêmes problèmes sauf pour la mécanisation.

**Présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « systèmes rizicoles »  
du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Jean-Rigaud CHARLES  
CHIBAS, Mirebalais, Haïti  
Consortium<sup>12</sup> CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ

Faisant suite à sa première prestation, l'Ingénieur-agronome Jean-Rigaud Charles a, dans une deuxième communication, dressé l'état d'avancement des travaux de développement des produits et paquets techniques promis au ministère dans le cadre du contrat de mise en œuvre du sous-programme « systèmes rizicoles » signé par le consortium CHIBAS - FSAE – CIAT - ORE- UniQ.

## Riziculture irriguée Plaine des Cayes



*Premier essai participatif que nous avons mené dans la plaine des Cayes avec la densité contrôlée, améliorée et qui a donné une nette amélioration du rendement.*

<sup>12</sup>Le sous-programme systèmes rizicoles est porté par le consortium formé par le Centre haïtien d'innovation sur les biotechnologies et l'agriculture soutenable (CHIBAS), la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Environnement (FSAE) de l'Université Quisqueya, le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) et l'Université Quisqueya. Le coordinateur et chef de mission est Gaël H. Pressoir. La date de démarrage du sous-programme est juillet 2020.

## Diagnostic riziculture irriguée

Quelques points du diagnostic :

- a) Problème de main d'œuvre, notamment pour le sarclage ;
- b) Disponibilité des outils de labour ;
- c) Problèmes de pépinières ;
- d) Problèmes de densité ; on a noté une grande variabilité de la densité d'un riziculteur à un autre.
- e) Problèmes de fertilisation organique et minérale ; les riziculteurs utilisent un peu de tout en quantité et en qualité ;
- f) Problème de l'eau ;
- g) Problème de la variété Sheila qui est précoce, donne un faible rendement mais a une haute valeur marchande ;

On a développé un ensemble de technologies, outils et méthodes (Tableau 29). On a développé des variétés. On a importé et validé un certain nombre de variétés améliorées sur lesquelles on a travaillé et on a travaillé sur les méthodes de densité optimale, de semis en ligne que ce soit avec le semoir ou non. On a développé des outils de gestion de la fertilité des sols, outils et méthodes pour la mécanisation appropriée pour les petites parcelles, développé la carte numérique des sols qui est un outil d'aide à la décision pour St Michel de l'Attalaye et la plaine des Cayes, la méthode de conservation des semences et des grains en mini silos individuels.

Tableau 29. Présentation des outils et les types de Produits

<b>Outils, technologie ou méthode</b>	<b>Types de produit</b>
Variétés	Technologies (variété améliorée)
Densité de plantation	Méthodes
gestion de la fertilité des sols	Méthodes
Mécanisation appropriée aux petites parcelles	Outils & méthodes
Carte numérique des sols	Outil aide a la decision
Conservation des semences et grains (silo personnel)	Outils & méthodes

## Variétés tardives

Nous pouvons parler des variétés tardives qui ont de bons potentiels de rendement :

- La variété M8 qui est la plus cultivée et qui a un excellent rendement et relativement une bonne qualité de grains.

- La variété V20 que nous avons développée et que nous devons rebaptiser. Elle a un bon rendement (meilleur que M8) et une bonne qualité de grains. Dans le cadre d'une évaluation au niveau des essais réalisés et basée sur la méthode Tricot, les riziculteurs ont préféré la V20 à M8.

La variété Quisqueya est la seule qui ait battu la variété Sheila dans l'assiette des consommateurs même si elle n'a pas un bon rendement. Elle était no 1 et Sheila no 2. Elle a toutefois un gros avantage qui mérite une discussion. On a constaté dans nos essais que les variétés dominicaines avaient 8% à 9% de protéines alors que celle du riz est de 7.5%. Reste à savoir si on veut suivre nos voisins dans cette voie.

Je vais présenter une méthode de validation très intéressante. Ce sont à la fois des essais participatifs dans lesquels on teste un paquet technique sur chacune des variétés et les agriculteurs expriment leur préférence dans les trois variétés qui sortent, on peut tester un certain nombre de facteurs, on fait une analyse factorielle et en même temps que l'on fait des essais de validation des paquets techniques. Pour ceux qui ne la connaissent pas, je la recommande vivement. C'est une méthode un peu lourde et elle demande un apprentissage.

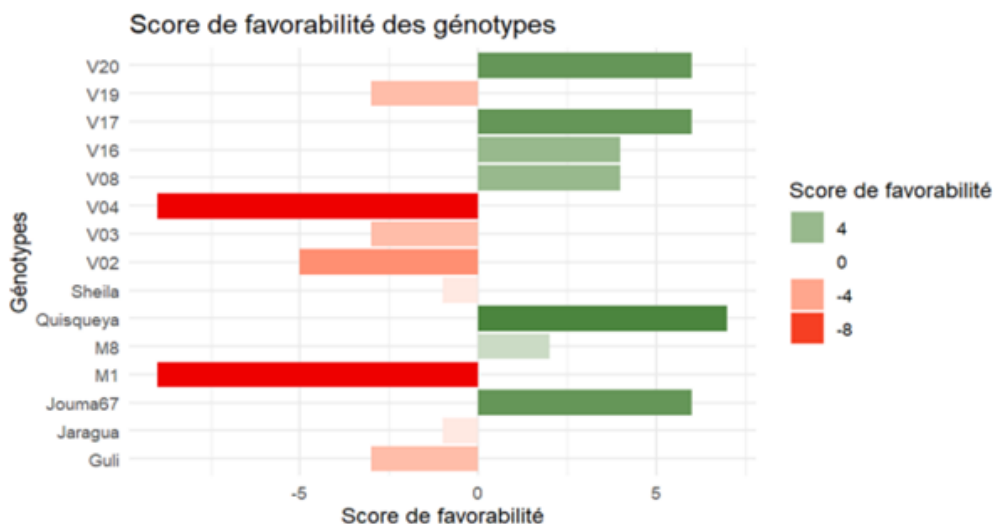


Figure 55. Score de favorabilité des génotypes

Quisqueya qui a le score de favorabilité en vert positif ou négatif (Figure 55). Parmi les variétés cultivées, M1 a un résultat très négatif, M8 est légèrement positif. On a en outre 4 variétés que l'on a sélectionnées.

On a travaillé sur un paquet technique pour la M8 parce qu'elle est la variété la plus présente dans la zone. C'est une très bonne variété en provenance de CIAT et qui avait été introduite par feu l'agronome Jean Raymond Saintus. Elle a un excellent rendement et une très bonne qualité de grains.

## Paquet technique M8

Le paquet technique recommandé pour la M8 : 333 000 poquets à l'hectare à raison de 1 pied par poquet avec une distance de 20 cm entre lignes et 15 cm entre poquets. Ce n'est pas l'optimum. Pour la fertilisation, on recommande pour l'azote 150kg à l'hectare, pour le phosphore 80 à 100kg et 60kg à l'hectare pour le potassium, ce qui correspond à 7 sacs de 12-12-20 et 5 sacs d'urée, fractionné (Tableau 30).

Tableau 30. Caractéristiques de la variété M8

<b>Variété recommandée</b>	<b>M8</b>
<b>Densité de plantation</b>	Semis en ligne ~333,000 poquets par hectare 1 plantes par poquet  exemple écartement 20 cm entre ligne écartement 15 cm entre poquet
<b>Fertilisation</b>	optimum agronomique N: 150 kg / ha P: 80-100 kg / ha K: 60 kg / ha  Exemple de conseil d'utilisation: 7 sacs de 12-20-20 5 sac d'urée fractionnement.
<b>Autres</b>	

On propose le paquet technique avec et sans semis direct, mais avec le semis direct on a montré qu'on bat le rendement traditionnel. C'est la densité de 333 000 qui a gagné. Ici ce sont des parcelles participatives mises en place avec le semoir. Pour la mécanisation, on a le semoir, la niveleuse, la sarleuse. Ce type de paquet technique, on l'a pour les trois variétés M8, V20, et Quisqueya. On peut avoir le semis en ligne manuel avec 333 000plants par hectare, fertilisation 150-80-60 avec sarclage mécanique. On peut avoir le semis direct avec 333 000plants à l'hectare, fertilisation 150-80-60 avec sarclage mécanique, semis mécanique, nivelage mécanique (Tableau 31).

Tableau 31. Densité et fertilisation des variétés avec semis en ligne et avec semis direct

Variete	Semis en ligne manuel (ficelle)	Semi direct
<b>M8</b>	333,000 plantes /ha Fertilisation 150-80-60 sarclage mecanique	333,000 plantes /ha Fertilisation 150-80-60 nivellage mecanique semis mecanique sarclage mecanique
<b>V20</b>	idem	idem
<b>Quisqueya</b>	idem	idem

On est en train de développer la repiqueuse mécanisée manuelle qui plante 6 lignes, une version qui plante 4 lignes qui va repiquer les plants de pépinières traditionnelles et les 6 lignes qui fonctionnent comme à Taiwan. On n'a pas encore fait de validation.

### Variétés précoces

Nous avons développé un paquet technique pour 3 variétés précoces :

- Sheila, excellente qualité de grains ;
- V17, très bonne qualité de grains et excellent rendement en grains ;
- Gouli, qualité moyenne de grains et très bon rendement ;

Sheila : densité 350 000 poquets/hectare à raison de 3 plantes/ poquet avec 20 cm entre lignes et 15 cm entre poquets, fertilisation 120kg N, 80kg P, 80kg K doses optimales économiques jusqu' à 6t/hectare. Il faut s'assurer que le semoir libère 3 semences par poquet pour compenser le faible tallage.

V17 : densité 333 333 poquets/hectare à raison de un plant par hectare avec 20cm entre lignes et 15 cm entre poquets. Cette variété répond de façon continue à l'ajout de fertilisants, rendement obtenu jusqu' à 8t/hectare, fertilisation 150-80-60.

V17 et Gouli : même densité optimale/ autres variétés 333333poquets /hectare.

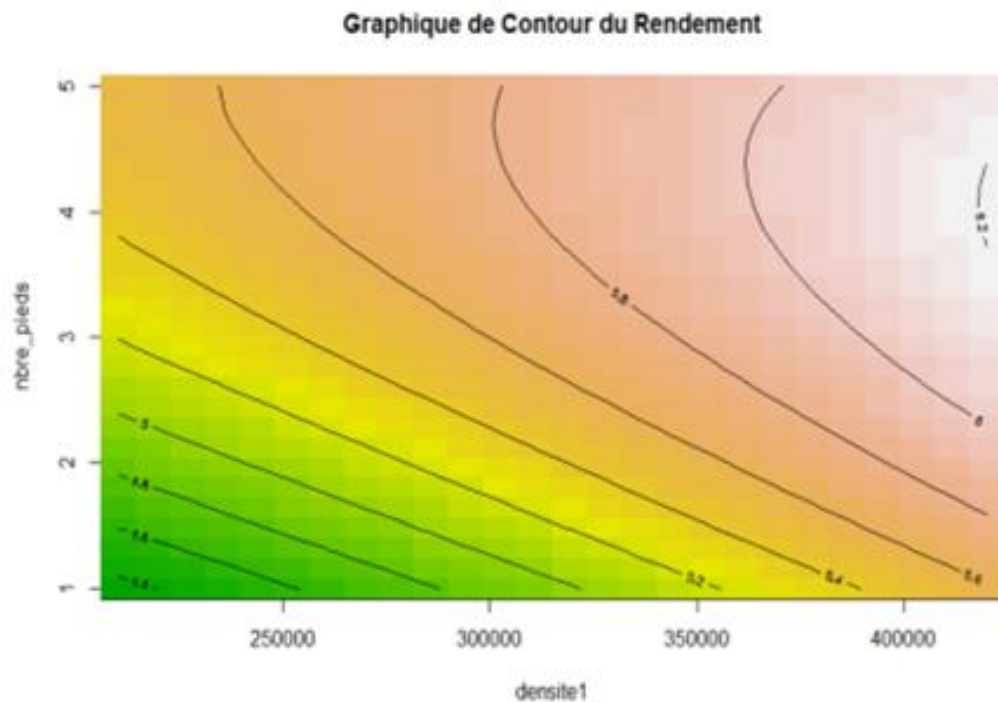


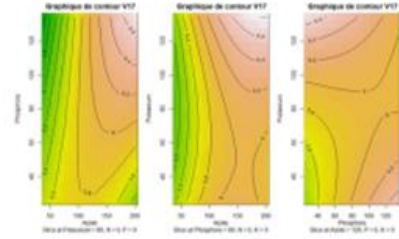
Figure 56. De contour du rendement pour la variété sheila

Tableau 32. Caractéristiques du paquet pour la variété Sheila

Variete	Sheila
Densité de plantation	semis en ligne <b>~350,000 poquets par hectare</b> <b>3 plantes par poquet</b>  exemple écartement 20 cm entre ligne écartement 15 cm entre poquet 3 plantes par poquet
Fertilisation	120 kg/ha d'azote, 80 kg/ha phosphore, 80 kg/ha de potassium (doses optimales economiques) ⇒ jusqu'à 6 t/ha
Autres	

Tableau 33. Caractéristiques du paquet pour la variété V17

<b>Variété recommandée</b>	<b>V17</b>
<b>Densité de plantation</b>	<p>semis en ligne ~333,333 poquets par hectare 1 plantes par poquet</p> <p>exemple écartement 20 cm entre ligne écartement 15 cm entre poquet</p>
<b>Fertilisation</b>	Cette variété répond de façon continue à l'ajout de fertilisants (rendement obtenu jusqu'à 8 t/ha) - utiliser 150-80-60
<b>Autres</b>	



## Riziculture pluviale du plateau centrale



### Diagnostic de la riziculture pluviale

Les problèmes signalés au niveau du diagnostic pour la riziculture pluviale :

- Problèmes de main d'œuvre ;
- Faible productivité des génotypes ;
- Problème de densité ;
- Absence de gestion de la fertilisation ;
- Variétés anciennes et faiblement productives.

### Paquet technique pour variété précoce

La variété L33 est la variété recommandée pour laquelle on a développé le paquet technique suivant : semis en ligne 250 000 poquets par hectare avec une plante par poquet avec 20cm entre lignes et 20 cm entre poquets. Pour la fertilisation : 100kg de N, 60kg de P, 40kg de K et poudre de charbon et cendres à la dose de 15t à l'hectare de chacun.

Son rendement varie entre 2,5t/ha et 4t/ha et est fonction de la pluviométrie.

L33 est plus précoce et plus productive que les variétés traditionnelles et moins sensible aux maladies.

Tableau 34. *Caractéristiques du paquet pour la variété L33*

<b>Variété recommandée</b>	<b>L33</b>
<b>Densité de plantation</b>	semis en ligne ~250 000 poquets par hectare 1 plante par poquet  exemple écartement 20 cm entre ligne écartement 20 cm entre poquet
<b>Fertilisation</b>	100 kg/ha d'azote, 60 kg/ha phosphore, 40 kg/ha de potassium
<b>Autres</b>	Poudre de charbon et cendres (jusqu'à 15 t/ha chacune)

### Produits validés

- Variétés hautement productives et appréciées : V20, V17, Quisqueya, L33 **VALIDEES**
- Paquets mécanisation : semis direct (semoir, niveleuse, sarcluse) **VALIDES**
- Méthodes : fertilisation optimale, densité optimale, (pour chaque variété et zone agroécologique) **VALIDEES**
- Paquets mécanisation : semis direct repiquage (niveleuse, repiqueuse, mécanique, sarcluse) **EN COURS DE FINALISATION.**

## Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du sous-programme « systèmes rizicoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)

Modératrice : Eunide ALPHONSE

### Question 1

Comment les agriculteurs ont-ils été impliqués dans l'élaboration de ces paquets techniques et comment vont-ils se les approprier et les répliquer ?

### Réponse 1

Les agriculteurs ont été impliqués en utilisant la méthode TRICOT. Chaque agriculteur a planté trois variétés puis les a classées suivant leur performance. Nous allons analyser leur choix. Toutes les variétés ont été testées chez les agriculteurs. Les agriculteurs ont donné une note aux paquets techniques proposés.

### Question 2

Qu'en est-il des résultats au niveau de l'Artibonite ?

Choix des différentes variétés, les agriculteurs y ont-ils participé ? Quels ont été les critères de choix ?

### Réponse 2

Il y a eu une enquête chez les agriculteurs. Ce sont eux qui ont choisi les paquets techniques répondant à leurs besoins. L'appropriation par les agriculteurs sera étudiée sur une longue période. Quelques essais ont été mis en place à Verrettes (département de l'Artibonite). La typologie des exploitations agricoles a révélé les besoins en mécanisation pour les plus grosses exploitations.

Il y a des paquets pour des variétés tardives, d'autres pour des variétés précoces

### Commentaire

Le Programme a été conçu avec une composante "incitations agricoles" basée sur les études réalisées en amont. Les consortia ont dû faire du terrain pour avoir des propositions et les soumettre au ministère de l'Agriculture. Avant la mise en œuvre du programme, il y a eu la réalisation de diagnostic agro socioéconomique. Cependant il y a un manque de visibilité sur la démarche.

## **Présentation des principaux résultats de recherche du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Bénédictique PAUL  
GRADES, Cap-Haïtien, Haïti  
Consortium<sup>13</sup> GRADES - CFM – Agro en Action (AEA)

Mis en œuvre par le consortium GRADES - CFM – Agro en Action (AEA), ce projet spécial relatif au développement de la petite mécanisation agricole dont la durée de mise en œuvre était prévue pour une durée de deux ans et demi a bénéficié d'une prolongation de neuf mois. Il vise à améliorer les équipements utilisés par les agriculteurs pour pratiquer leurs travaux, à accroître la productivité de leur travail tout en diminuant leur peine. Dans l'ensemble, il s'agit d'aboutir à une amélioration du niveau de vie des agriculteurs, en passant par le levier de la mécanisation agricole. Dans sa communication, le Dr Bénédictique Paul a rappelé la démarche utilisée par le consortium et les principaux résultats obtenus à date.

Présentation de l'intervenant par l'agronome Sardou Jean Denis (BID).

Nous avons le privilège cet après-midi de poursuivre la série des présentations avec le Dr Bénédictique Paul. Il faut dire que pour mieux se situer à travers les différents programmes de recherche du PITAG que ces derniers sont classés en deux groupes : Il y a les 5 sous programmes que vous venez de voir et ensuite il y a ce qu'on appelle les projets spéciaux qui travaillent sur des thématiques transversales, soit au total 6 sous-programmes.

Le premier projet spécial « petite mécanisation agricole » sera présenté par le Dr Bénédictique Paul.

Je tiens à vous préciser que le Dr Bénédictique Paul est ingénieur agronome, économiste et gestionnaire. Il détient un doctorat en sciences économiques avec une spécialisation en économie Institutionnelle. Après des études de master en management et un diplôme d'ingénieur agronome avec spécialisation en Développement Rural. Il est également un spécialiste en Innovation avec une connaissance très approfondie des innovations agricoles en Haïti.

Il a participé à plusieurs missions d'évaluation, d'expertise et de conseil en Innovation agricole en lien avec le ministère de l'Agriculture

Il connaît bien la problématique de la mécanisation agricole en Haïti pour avoir participé au projet RESEPAG 2 et accompagné les organisations de producteurs dans la conception et la mise en œuvre des approches innovantes incluant l'introduction d'outils performants de développement agricole. Il a participé à plusieurs études d'envergure nationale.

---

<sup>13</sup>Le consortium du projet spécial « Petite mécanisation » est assuré par GRADES, chef de file, CFM, membre du consortium et Agro en Action (AEA), membre du consortium. Le nom du coordinateur et des chefs de mission est Jude REGIS, MSc, Coordinateur et Représentant du Chef de file et Dr Bénédictique PAUL, Chef de mission. Le projet spécial a été démarré le 12 octobre 2020 pour 30 mois contractuels.

Il a réalisé différentes missions d'expertise avec le CIRAD, la BID, le ministère de l'Agriculture. Il a aussi été chef de mission sur plusieurs évaluations lors du montage de ces différents programmes.

En tant que chercheur, le Dr Bénédicte Paul est l'un des rares agronomes à avoir une connaissance approfondie sur la dynamique de la recherche en Haïti pour avoir produit pendant ces dix dernières années des études en Haïti sur les innovations. Entre 2010 et 2020, il a enseigné les cours d'innovation, de vulgarisation, et de planification agricole à la FAMV.

L'intervention du Dr Bénédicte Paul

## **Introduction**

En introduction de la présentation des principaux résultats de ce projet spécial de recherche - formation - vulgarisation relatif à la petite mécanisation agricole en Haïti, je vais commencer par le diagnostic approfondi afin de vous permettre de voir la logique de recherche ayant conduit aux résultats présentés plus loin.

## **Diagnostic**

Nous avons travaillé dans tous les cinq départements géographiques touchés par le PITAG pour essayer d'identifier les différents goulots d'étranglement qui sont jugés prioritaires par les acteurs eux-mêmes. Ce travail a été fait de façon participative, avec la création d'audiences locales constituées des différentes catégories d'acteurs locaux concernés par l'agriculture.

Parmi ces goulots d'étranglements, il y a :

- Le problème de main d'œuvre qui arrive en premier ;
- La difficulté d'avoir des outils adaptés, notamment pour l'entretien des parcelles mais aussi pour le semis et pour les traitements post récolte. Il est dit qu'on enregistre près de 50% de pertes post récolte dues à des raisons diverses. Les agriculteurs sont également intéressés à des outils de récolte, des outils de trouaison notamment dans la Grande Anse et dans le Nord. Les producteurs de la filière cacao avaient indiqué qu'il leur fallait un outil pour les aider à récolter les cabosses sans aggraver les branches des arbres. Un peu partout, notamment dans le Nord et le haut Artibonite, les questions liées aux traitements post récolte posent vraiment un problème pour les céréales comme le maïs et pour les légumineuses comme l'arachide. L'égrainage et le décorticage sont faits à la main. Ça donne des ampoules aux doigts, fait perdre du temps et entraîne la perte de produits.

Sur la base des principaux goulots d'étranglement identifiés, plusieurs technologies et paquets techniques ont été développés autour des machines ou outils indiqués dans le tableau 1 suivant.

Tableau 1. Principaux goulots d'étranglement par département

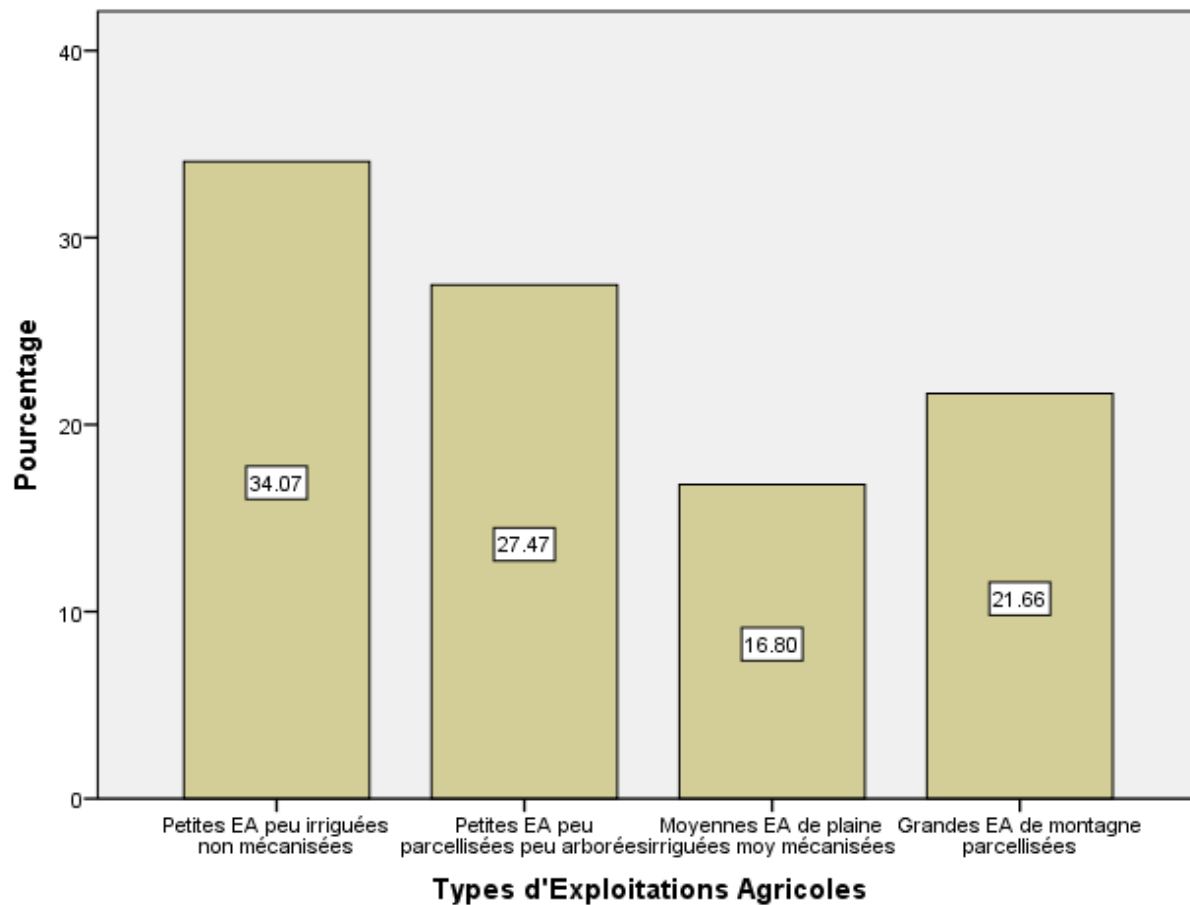
Les principaux goulots d'étranglement identifiés comme prioritaires	Départements
Très faible disponibilité de main d'œuvre pour tous les travaux de préparations de sol (labourage, hersage et nivellement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nord</li> <li>✓ Nord-Est</li> <li>✓ Sud</li> <li>✓ Grand'Anse</li> </ul>
Absence d'outils pour sarcler (sarcleuse à traction animale)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nord-Est</li> <li>✓ Artibonite (Saint Michel de l'Attalaye)</li> <li>✓ Sud</li> <li>✓ Grand'Anse</li> </ul>
Absence de machines pour semer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nord-Est</li> <li>✓ Sud</li> <li>✓ Grand'Anse</li> </ul>
Absence d'outils pour le repiquage de riz	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nord-Est</li> </ul>
Outils de récolte (batteuse de riz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sud</li> </ul>
Outils pour la trouaison	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grand'Anse</li> </ul>
Absence d'outil approprié pour la récolte du cacao	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nord</li> <li>✓ Grand'Anse</li> </ul>
Absence d'outils pour le traitement post-récolte entraînant pertes, problèmes de qualité et pénibilité (ampoules) (égraineuse de maïs, décortiqueuse d'arachide)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nord</li> <li>✓ Artibonite (Saint Michel)</li> <li>✓ Sud</li> </ul>
Machines de transformation (Manioc, Cacao, arachide, petit mil, maïs, mangue)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nord, Artibonite (Saint Michel)</li> </ul>

	✓ Grand'Anse
--	--------------

Quand on dit outils agricoles, on ne parle pas de la parcelle uniquement, mais de toute la filière concernée ici.

Nous avons eu des activités de rencontre des audiences locales, des interviews individuels d'acteurs-clés, et nous avons réalisé des enquêtes individuelles auprès des agriculteurs. L'analyse de ces informations nous a permis d'établir une typologie sur plus de 600 agriculteurs, et nous avons identifié 4 types (Figure 1). Le type 3 qui est le moins représenté est en fait le type qui a le plus d'accès à la mécanisation. Donc, en fait ce ne sont pas les plus grandes parcelles qui sont le plus mécanisées. Les agriculteurs de type 4 sont situés en montagnes, mais ce ne sont pas les plus petites exploitations non plus. Ces résultats sont en train d'être publiés dans le cadre d'un article scientifique, on y reviendra plus tard.

Figure 1. Typologie des exploitations agricoles selon l'accès à la mécanisation



*Pour la suite des travaux, on s'est posé plusieurs questions, mais on en a retenu deux déduites du diagnostic. Ce sont :*

1. Quels outils, technologies ou machines faudrait-il développer de façon participative pour essayer d'accroître la productivité du travail des agriculteurs tout en soulageant leur peine et en améliorant leur condition économique ?
2. Comment développer des équipements simples, faciles à entretenir qui ne soient pas chers mais qui soient efficaces et qui une fois développés soient adoptables et/ou adoptés par les agriculteurs ?

Ce sont deux questions qui ont guidé toutes nos activités de recherche depuis pratiquement trois ans.

### **Hypothèses**

Nous avons évidemment formulé des hypothèses (réponses anticipées aux questions précédentes) qui ont guidé le travail. Les deux hypothèses formulées sont :

1. Les outils, technologies, machines à développer avec les producteurs doivent correspondre à leurs besoins tout en prenant en compte la diversité des situations et des écosystèmes.
2. Pour être adoptés, les outils, technologies, machines co-développées doivent être accessibles, rentables et déformables par les agriculteurs.

On a formulé cette dernière hypothèse pour dire que, pour être adoptés, les outils et les machines et technologies qui seront développés avec les agriculteurs, doivent être accessibles en termes de prix, de complexité (facilité d'utilisation), rentabilité et j'ajoute un terme auquel vous n'êtes sans doute pas familiers, « être déformables ». Vous pourrez poser des questions. Le vrai mot c'est « tordre » c'est-à-dire que les producteurs soient capables de les transformer à leur manière et que cela corresponde toujours.

Voici un résumé des étapes réalisées afin d'aboutir aux technologies développées. Tout d'abord, nous avons mobilisé l'expérience de l'équipe. Nous avons fait un travail participatif développé à partir d'une expérience antérieure au niveau de l'équipe et d'autres équipes que nous avons consultées.

En deuxième lieu, on a fait des visites, une visite en République Dominicaine (à défaut d'aller en Amérique latine) et une visite aux USA (notamment à Tillers International). Un vrai travail de brain storming a été fait avec Tillers qui a une grande expérience dans les équipements à traction animale. En République Dominicaine, on a identifié une billonneuse sillonneuse qui est plus performante que celle qu'on voit en Haïti, une charrue renversée, et une décortiqueuse.

Troisièmement, à partir de ces observations locales et internationales, nous avons entrepris un travail de conception et d'amélioration des modèles existant. Par exemple la tarière, la faucille de cueillette du cacao, la décortiqueuse d'arachide, etc. ont été améliorés car nous ne sommes pas les premiers à être venus avec technologies.

Enfin, le travail qui reste, c'est de les « *designer* », les concevoir, tester, et essayer. Globalement, voici comment cela s'est fait en termes méthodologiques :

La première démarche est un processus participatif et de *benchmarking*. Par exemple, en République Dominicaine, nous avons fait notre interaction avec l'équipe de l'Institut Supérieur Agricole (ISA) (voir figure 2). La deuxième a consisté en un travail de co-conception et d'adaptation des technologies identifiées et retenues. Troisièmement, une fois les outils mis au point, on a procédé au test mécanique. Le test mécanique n'est pas un essai. Il s'agit de voir si l'outil fonctionne comme prévu. C'est un processus itératif. Quatrièmement, on a mis en place des essais en milieu contrôlé afin de voir les résultats agronomiques et économiques des technologies développées. Cinquièmement, nous avons repris les mêmes essais en milieu réel afin de vérifier la stabilité des résultats. Enfin, on espère procéder à la validation participative des paquets techniques et technologies ainsi testés.

*Figure 2. Rencontre d'un ancien doyen de l'ISA en République Dominicaine*



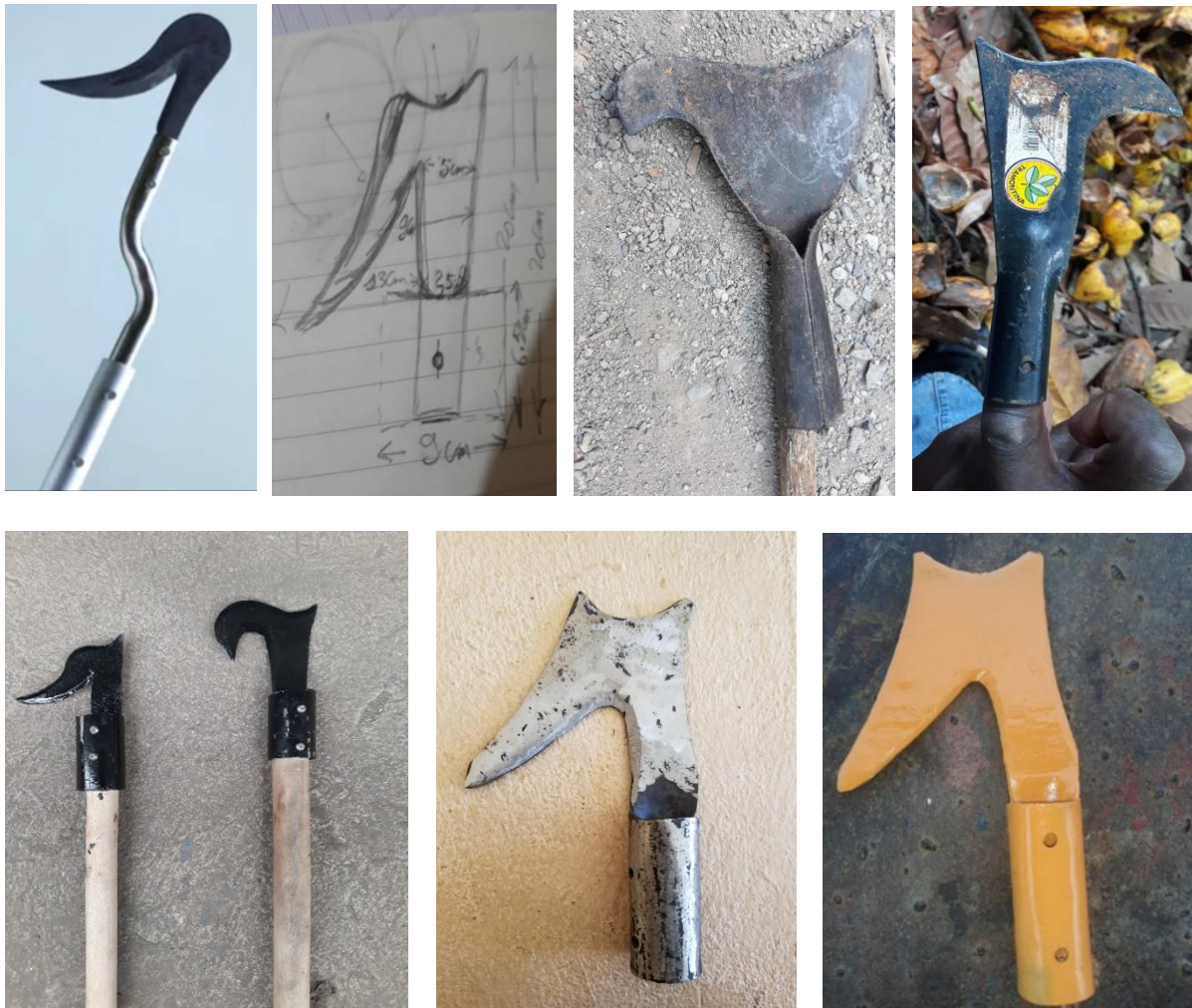
Ce n'est pas un processus linéaire, il faut être très chanceux pour que cela marche du premier coup. C'était un processus itératif, je vais vous donner un exemple : la première version de la tarière que nous avons mise au point n'avait pas bien marché, le travail était toujours trop pénible. On a réduit les hélices et la 2ème version est beaucoup plus efficace et moins pénible (Figure 3).

*Figure 3. Deux itérations dans l'élaboration de la tarière*



De la même façon, on a commencé avec un idéal type de faucille de cueillette qu'on a vu sur internet. On a « *designé* » une première version de l'outil, parce qu'on voulait répondre aux caractéristiques et aux exigences des gens de la filière. De même, notre première version a été confrontée à un modèle retrouvé sur le terrain. Après plusieurs essais, on est arrivé à une version acceptée par les producteurs de cacao. Cet outil, nous l'avons co-développé avec les acteurs de la filière et nous apprécions la collaboration du sous-programme d'agroforesterie cacao avec lequel on a partagé le travail d'un doctorant. Il y a une gaule qui permet d'amener l'outil vers les cabosses et les gens aiment bien cet outil. Ils commencent déjà à l'utiliser et nous sommes plutôt contents que cela se fasse avant même que le travail de vulgarisation ait commencé (Figure 4).

*Figure 4. Travail itératif d'élaboration de la faucille de cueillette de cacao*



Un autre exemple est la canne à semer (Figure 5). Comme nous avons travaillé sur un semoir et que tout le monde était content, on s'est dit : mais qu'est-ce qui se passe si on n'est pas en plaine ?

Par exemple, on a observé à Marmelade que les gens sèment le haricot dans des sols pentus, labourent à la main, sèment à une densité extraordinairement élevée parce que c'est planté par des ouvriers qui sont payés à la quantité plantée et non à la surface. On a développé la canne à semer. Dans la colonne verticale, il y a un tuyau qui fait descendre les grains et il y a un mécanisme qui fait tomber les grains à la profondeur voulue.

Il y a un mécanisme, au bas de la canne, qui détermine la densité optimale et qui va marquer la distance de plantation pour l'agriculteur qui n'aura plus à mettre de ficelle. Ce dispositif dans la première canne à semer était fixe et on a travaillé à le rendre amovible, utilisable pour différentes densités et différents types de grains.

*Figure 5. Travail itératif d'élaboration de la canne à semer*



C'est la même chose pour le semoir (Figure 6). Il s'agit d'un semoir à traction animale. La première génération était à une rangée ; à la 2<sup>ème</sup> génération, on a essayé avec trois rangées mais c'était trop lourd à faire tourner ; à la 3<sup>ème</sup> génération, on est revenu à une rangée qui est plus malléable. C'est donc un travail d'aller-retour.

*Figure 6. Travail itératif d'élaboration du semoir*



### Comment a-t-on fait les essais ?

Les essais ont été faits suivant une approche expérimentale comparative et participative. A chaque fois, il a fallu comparer la situation désirée avec l'outil mécanique par rapport à la situation traditionnelle, méthode traditionnelle. Ensuite, on va comparer en différents endroits, on va capter les données et on va aussi faire l'expérience avec les producteurs pour avoir leur avis.

Dans le tableau 2, vous avez l'exemple d'un dispositif pour mesurer l'efficacité de l'outil de cueillette de la cabosse de cacao.

Tableau 2. Dispositif d'essai avec la faucille de cueillette

Tableau : Mesure de l'efficacité de l'outil de cueillette de cabosse comparée avec d'autres méthodes de cueillette locales dans la Grand'Anse

Essais dans les jardins	Faucille de cueillette				Canif ou machette				A la main			
	Temps récolte/cabosse	Temps récolte/pied	Nombre blessure/pied	Niveau Fatigue	Temps récolte/cabosse	Temps récolte/pied	Nombre blessure/pied	Niveau Fatigue	Temps récolte/cabosse	Temps récolte/pied	Nombre blessure/pied	Niveau Fatigue
Deltore Abraham	15 secondes	4½ minutes	3 sur 10 cabosses	Léger	22 secondes	15 minutes	3 sur 13 cabosses	Moyen	35 secondes	20 minutes	12 sur 12 cabosses	Grand
Gaston Bienvil	13 secondes	3½ minutes	2 sur 15 cabosses	Léger	21 secondes	18 minutes	5 sur 18 cabosses	Moyen	30 secondes	24 minutes	13 sur 15 cabosses	Grand
Ilfrance Alexis	10 secondes	3 minutes	1 sur 12 cabosses	Léger	20 secondes	15 minutes	8 sur 17 cabosses	Grand	34 secondes	22 minutes	14 sur 14 cabosses	Grand
Fritz JEAN	14 secondes	4 minutes	2 sur 13 cabosses	Léger	22 secondes	12 minutes	4 sur 10 cabosses	Moyen	33 secondes	21 minutes	13 sur 13 cabosses	Grand
Julienne JULES	12 secondes	3¼ minutes	1 sur 16 cabosses	Léger	19 secondes	10 minutes	5 sur 11 cabosses	Moyen	28 secondes	19 minutes	11 sur 12 cabosses	Grand
Roland LOUIS	13 secondes	4 minutes	1 sur 14 cabosses	Léger	22 secondes	8 minutes	4 sur 13 cabosses	Moyen	36 secondes	23 minutes	12 sur 15 cabosses	Grand
Arnold CHARLES	11 secondes	3½ minutes	1 sur 15 cabosses	Léger	23 secondes	13 minutes	7 sur 17 cabosses	Grand	32 secondes	17 minutes	11 sur 14 cabosses	Grand
Moyenne	12 ½ secondes	3¼ minutes	2 sur 14 cabosses	Léger	21 secondes	13 minutes	6 sur 15 cabosses	Moyen	32 ½ secondes	20 ¾ minutes	13 sur 14 cabosses	Grand

J'ai pensé à vous présenter un résultat typique. On présente les résultats pour les différents échantillons qu'on a ou bien les différentes parcelles, ou bien la productivité de l'outil en termes de résultats, les éléments indésirables pour le procédé de cueillette par exemple. Est-ce qu'il y a des fruits endommagés ? Est-ce qu'il y a des blessures ? Ce sont des critères que l'on suit, pour les producteurs c'est très important. Il ne s'agit pas seulement de récolter beaucoup de cabosses en un rien de temps mais surtout de ne pas endommager les branches. Les résultats sont présentés en comparaison de méthodes et on essaie de regarder l'argent, quelle est la marge qu'on peut réaliser en termes de comparaison.

Tableau 3. Résultats des essais avec la faucille de cueillette

	Faucille de cueillette				Canif ou machette				A la main			
	Temps de récolte /cabosses (secondes)	Temps récolte/pied (minutes)	Nombre blessure /pied	Niveau fatigue	Temps de récolte (secondes)	Temps récolte/pied (minutes)	Nombre blessure/pied	Niveau fatigue	Temps de récolte (secondes)	Temps récolte /pied (minutes)	Nombre blessure/pied	Niveau fatigue
Deltore Abraham	15	4.5	3 sur 10 cabosses	Léger	22	15	3 sur 13 cabosses	Moyen	35	20	12 sur 12 cabosses	Grand
Gaston Bienvil	13	3.5	2 sur 15 cabosses	Léger	21	18	5 sur 18 cabosses	Moyen	30	24	13 sur 15 cabosses	Grand
Ilfrance Alexis	10	3	1 sur 12 cabosses	Léger	20	15	8 sur 17 cabosses	Grand	34	22	14 sur 14 cabosses	Grand
Fritz JEAN	14	4	2 sur 13 cabosses	Léger	22	12	4 sur 10 cabosses	Moyen	33	21	13 sur 13 cabosses	Grand
Julienne JULES	12	3.25	1 sur 16 cabosses	Léger	19	10	5 sur 11 cabosses	Moyen	28	19	11 sur 12 cabosses	Grand
Roland LOUIS	13	4	1 sur 14 cabosses	Léger	22	8	4 sur 13 cabosses	Moyen	36	23	12 sur 15 cabosses	Grand
Arnold CHARLES	11	3.5	1 sur 15 cabosses	Léger	23	13	7 sur 17 cabosses	Grand	32	17	11 sur 14 cabosses	Grand
Moyenne	12.5	3.75	2 sur 14 cabosses	Léger	21	13	6 sur 15 cabosses	Moyen	32.5	20.75	13 sur 14 cabosses	Grand

- NB :**
- 1) selon la performance du système de cette année, un cacaoyer peut contenir jusqu'à 100 cabosses, mais la moyenne est de 60 cabosses/pied ;
  - 2) une première récolte/cueillette s'était déjà réalisée, c'est pourquoi que la moyenne de cabosses en maturité/pied au moment des essais est 14 ;
  - 3) l'habilité du producteur ainsi que la gestion du SAF (bonnes pratiques culturales, disposition des branches du cacaoyer) jouent grandement sur

la performance de l'outil ;

- 4) les cicatrices laissées sur les branches des cacaoyers par la **faucille de cueillette** s'expliquent par un problème d'aiguisement de l'outil ;
- 5) dépendamment de la hauteur du cacaoyer, avec les deux autres méthodes locales, le producteur doit prendre quelques minutes pour grimper le cacaoyer à la recherche des cabosses matures ;
- 6) en plus des cicatrices laissées sur les branches par les deux autres méthodes, il y a aussi celles laissées sur les troncs des cacaoyers quand on doit les grimper, cependant la **faucille de cueillette** donne la possibilité de cueillir les cabosses à n'importe quel endroit sur le cacaoyer sans le grimper ;
- 7) la **faucille de cueillette** peut être utilisée aussi pour cueillir d'autres fruits (avocat, mango, corossol, ect...) et dans d'autres petites opérations d'entretien (émondages/enlèvement des branches sèches, tailles des rameaux non productifs).

## **Les principaux produits**

Avant d'arriver aux produits, nous avons élaboré plus d'une douzaine de technologies. Evidemment, on a fait plus que ce que le projet nous avait demandé, ainsi on est sûr que lorsqu'on arrivera à la fin du projet, en termes de validation, on atteindra le seuil désiré), il y a des produits qui sont soit tangibles ou intangibles.

On a constitué une base de données, c'est très important. Je ne sais pas si tous les projets ont transmis leur base de données au ministère de l'Agriculture, car tous les projets ont réalisé un diagnostic. C'est beaucoup d'informations récoltées, on n'a pas besoin de dépenser de l'argent pour recommencer à chaque fois à moins d'attendre quelques années avant de les utiliser. Je me rappelle quand j'ai voulu travailler sur St Michel de l'Attalaye, cela a été un peu difficile de trouver des données antérieures. Nous avons transmis notre base de données au Ministère qui l'a bien reçue en format excel. C'est un actif.

Un chapitre de l'ouvrage sur les *Innovations agricoles et agroalimentaires en Haïti*<sup>14</sup> aurait dû être exposé dans le hall de l'hôtel ; malheureusement il ne sera disponible que la semaine prochaine, mais si vous voulez acquérir un exemplaire de l'ouvrage, je serais heureux de le noter, mais vous avez un résumé du chapitre d'ouvrage en ligne sur la mécanisation agricole comme levier de développement de l'agriculture haïtienne.

Un article a été soumis à une revue prestigieuse et présente la typologie des agriculteurs, mais au-delà de la typologie, il fait ressortir les caractéristiques, les facteurs déterminant de l'accès à la mécanisation au niveau des agriculteurs en Haïti. J'ai regardé dans la littérature, c'est la première fois qu'une étude pareille a été présentée et vous pouvez regarder notre diagnostic en ligne. C'est la première fois qu'on a établi un diagnostic des producteurs sur la base de la mécanisation, jusqu'à preuve du contraire.

On a aussi formé un certain nombre de jeunes agronomes, nous avons eu aussi des étudiants de la FAMV en stages, et qui ont fait des collectes de données, qui ont été sensibilisé à l'agriculture, mais je parle déjà de 16 agronomes déjà diplômés et que nous avons formés en techniques d'enquêtes pour des diagnostics agro socioéconomiques. C'est vraiment plus que ce qu'ils ont appris en agronomie, j'ai dû préparer un contenu pour les former. Le contenu est aussi un actif du projet. C'est sans compter une équipe de supervision de 6 personnes qui ont été formé à cet effet à travers des rencontres et échanges réguliers.

## **Les principales technologies**

Nous avons développé plusieurs technologies, et nous allons les présenter par catégories dans l'ordre logique des activités agricoles et agro-alimentaires :

### **- Les technologies de préparation de sol**

Trois technologies de préparation de sol ont été élaborées et testées : charrue, herse et niveleuse. La charrue, tout le monde va dire qu'il connaît la charrue mais attention, il y a des nuances. Il faut que la charrue à traction animale puisse effectuer le travail, il faut que le matériel soit robuste, pas trop cher et qu'il soit accessible. Les techniciens ont pensé, puisque la matière première est chère

---

<sup>14</sup> Ouvrage paru sous la direction du Dr Bénédicte Paul

sur le marché, à essayer d'utiliser les lamelles de ressorts de pick up et de camions et là ils sont arrivés à avoir une machine robuste moins chère. La technologie, ce n'est pas forcément d'introduire une machine nouvelle mais plutôt d'introduire l'élément de connaissance qui améliore une machine existante.

Figure 7. Herse tractée par des bœufs



#### - Le semis et la trouaison

Nous avons mis au point un semoir, la canne à semer et la tarière pour trouer. Vous connaissez la variété d'igname « plen bit » plus courant dans la Grande Anse. Nous avons développé la tarière à la demande des producteurs d'igname et quelle n'a été notre surprise quand d'autres agriculteurs ont mentionné que la tarière pouvait aussi être utilisée pour creuser les lits de semences pour la banane. C'est une manière de *tordre* l'innovation.

#### - Outils d'entretien

Sarcluse à traction animale, ça c'est un outil extrêmement important, parce que c'est là que nous allons attaquer le goulot d'étranglement le plus crucial. Mais attention quand l'agriculteur vous dit qu'il a un problème de main d'œuvre pour le sarclage vous ne pourrez pas résoudre à ce problème facilement si vous n'avez pas résolu les deux étapes antérieures. C'est une chaîne. Pour faire un sarclage mécanisé, il faut d'abord avoir semé/planté en ligne, ce qui demande le plus souvent un semis/plantation mécanisé nécessitant une préparation de sol généralement mécanisée également.

*Figure 8. Sarcleuse tractée par un cheval*



#### - Outils de récolte

Nous n'avons pas travaillé sur toutes les cultures, nous avons pris des échantillons. Par exemple, pour le riz la moissonneuse batteuse fonctionne bien, il y a des entreprises qui le font très bien dans la plaine de Maribaroux (Nord-Est) et dans la plaine des Cayes (Sud). Ces entreprises vendent le service, ce qui donne une idée de l'entrepreneuriat dans le domaine de la prestation de services mécanisation. On peut en reparler si vous voulez. En termes d'outils de récolte, nous avons travaillé seulement sur la faucille de cueillette du cacao, mais elle peut facilement être transformée en faucille de cueillette pour n'importe quel fruit (l'avocat ou la papaye, par exemple). On peut ajouter un sac si on veut. Nous avons fabriqué la faucille pour le cacao et il n'y a pas de problèmes si les cabosses tombent sur le sol. Il est important de se rappeler que plus l'innovation est complexe moins elle sera adoptée, du moins au premier coup.

*Figure 9. Faucille de cueillette de cacao*



## - Outils Post récolte

Nous avons développé l'égraineuse de maïs et également une décortiqueuse d'arachides. Mais celle-ci n'est pas tout à fait au point et n'est pas présentée. Dans la figure 10, vous voyez l'égraineuse de maïs. Elle est motorisée et peut recevoir au moins un sac de maïs d'un coup et elle va les traiter suivant les données que vous voyez dans le tableau 4.

*Figure 10. Egraineuse de maïs*



Tableau 4. Résultats des essais avec l'égraineuse de maïs

Technologies	Temps d'égrainage pour 100kg d'épis séchés	Taux égrainage (%)
Egraineuse mécanique	5.32 minutes	100
Egrainage à la main (Nord et Nord-Est)	480 à 510 minutes	100
Battage dans un sac (Sud)	108 minutes	100

Au vu de ces résultats d'essais, on n'a même pas besoin de discuter longtemps pour voir que notre égraineuse peut égrainer tout le maïs de la plaine des Cayes en un rien de temps et sans ampoules dans les doigts. C'est cela que je voulais vous présenter. Le ministère de l'Agriculture aimerait bien savoir dans quelles zones ces technologies peuvent être appliquées et évidemment nous aussi.

Le tableau 5 nous dit tout, et il y a une connexion avec la typologie qui est établie, c'est très important. La charrue, la herse, la niveleuse, le semoir, la sarcluse à traction animale, c'est essentiellement pour les plaines irriguées et nous sommes essentiellement sur les types 3, mais les agriculteurs de type 2 peuvent acheter le service mais pas tout le temps. Il faut déjà accéder à leurs petites parcelles et c'est très difficile dans certains cas.

La canne à semer est très accessible et les gens l'aiment bien et commencent à la demander. C'est pour les petites exploitations type 1 et type 4 dans les montagnes. Ils ne veulent pas se casser le dos à se baisser pour planter. C'est un avantage de la canne à semer, c'est de rester droit et de semer sans avoir à se courber le dos. Vous savez mieux que moi que la première maladie physique liée à la pénibilité du travail de l'agriculteur est la douleur de la taille (*do fè mal*).

La tarière c'est le type 4, peut-être 2 aussi dans certains cas. La faucille de cueillette correspond bien aux agriculteurs de type 4 (agroforesterie dans les montagnes). L'égraineuse de maïs peut être utilisée par les producteurs de type 1, 2, 3 pour les producteurs de maïs de la plaine des Cayes, du plateau Central et de la plaine du Nord.

Tableau 5. Zones potentielles d'application des résultats

#	Outils, technologies, machines	Paquets techniques	Zones potentielles d'application	Types de producteurs
1	Charrue, herse et niveleuse; Semoir et Sarcluse à TA	Cultures mécanisées de céréales et légumineuses de plaines (irriguées) avec labour+semis+sarclage mécanisés	Plaines irriguées (Cayes, Nord, Saint-Raphael, Maribaroux...)	Producteurs de type 3 : Grandes EA de plaines irriguées moyennement mécanisées;
2	Canne-à-semer	Semis à densité calibrable de céréales et légumineuses (en contexte d'agroforesterie)	Piémont et moyenne montagne (Saint-Michel, Sud, G-A)	Producteurs de type 1 : petites EA à parcelles peu mécanisées et type 4
3	Tarière	Préparation de lits de semences précalibrés pour plantation de drageons de bananes et semences d'ignames	Montagnes humides (Saint-Raphael/Nord, Beaumont/Grand-Anse)	Producteurs de type 4 : les grandes EA de montagne peu mécanisées
4	Faucille de cueillette de cacao	Récolte sécurisée de cabosses de cacao	Zones d'agroforesterie cacao (Nord-Est, Grande-Anse)	Producteurs de type 4 : les grandes EA de montagne peu mécanisées ;
5	Égraineuse de maïs	Egrainage mécanisé de maïs	Plateaux et plaines irriguées ou sèches	Producteurs de type 1, 2 et 3 (Grandes EA mécanisées)

Ceci est l'idéal. Mais il ne faudrait pas s'étonner si les gens utilisent les machines dans tout le pays, vous ne direz pas que ce n'est pas nous qui l'avons recommandé. Arrivés là, on n'a pas fini. Toutes ces machines ont passé un certain temps dans les itérations que je vous ai présentées au début et c'est en milieu réel. Ces essais en milieu réel, ce sont les essais en parcelles paysannes, toutes les machines sont passées par là. Bien entendu, ne me dites pas que l'égraineuse de maïs a besoin d'aller en parcelle, elle n'en a pas besoin car elle est un outil de post récolte. Les données ont été collectées seulement récemment, la présentation était déjà préparée et je ne l'ai pas modifiée.

On a à peine traité les données pour pouvoir présenter un rapport des essais et élaborer les paquets techniques. Les paquets techniques seront l'incorporation de ces outils, produits et technologies. Une fois qu'ils seront élaborés, formalisés, on va faire une dernière tournée de terrain pour faire la validation participative. Alors, vous voyez AL+ : ce sont les audiences locales que nous avons mises en place comme compagnons. Mon collègue Wesley Jeune vous a parlé des plateformes d'innovation mises en place dans le cadre de leur projet d'agroforesterie, nous avons fait quelque chose de similaire, nous avons mis en place ce que nous appelons « audiences locales » (AL), c'est un compagnon. Ces structures nous ont servi dans le diagnostic et ont continué à nous servir également pour les essais en milieu réel, ce sont les audiences locales qui nous ont aidés à choisir les parcelles et nous n'avons pas payé pour accéder aux parcelles. Ces parcelles correspondent à un cahier de charges précis, que ce soit en termes de surveillance des animaux, de clôture et d'irrigation, c'est une bonne réussite et on espère qu'il en sera ainsi pour les activités de validation à venir.

## **Discussion autour de la présentation du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Animateur : Djalou JOSEPH

### **Question 1**

La canne à semer prend plus de temps pour semer, quid de l'optimisation du temps ? Il n'y a pas d'amélioration par rapport à la dernière fois. Qu'est-ce que propose le consortium ?

### **Réponse 1**

Les échanges ont été engagés avec les experts pour la conception d'une canne qui a un réservoir pour les semences. Pour l'instant, l'exploitant doit avoir une gibecière avec lui. L'automatisation du réservoir peut altérer le caractère de rentabilité de la canne et son utilisation universelle (pour toutes les espèces de semences). Si c'est complexe, l'agriculteur peut ne pas être capable de le réparer.

### **Question 2**

N'y a-t-il pas de risque de dépendances vis-à-vis des pays fournisseurs ? Est-ce que ces pratiques n'auront pas d'impacts environnementaux négatifs ? Y a-t-il un coût d'opportunité associée à un groupe spécifique ?

### **Réponse 2**

Il n'y a pas de production de matière première locale, donc forcément on est dépendant de l'étranger pour l'instant. L'impact des outils est globalement positif sur l'environnement, en termes de solde. Il n'y a pas de réflexion sur les coûts d'opportunités.

### **Question 3**

Est-ce que les agriculteurs avec qui on a testé ces outils ont un avis favorable ?

### **Réponse 3**

Les agriculteurs ont globalement un avis favorable. La pénibilité est réduite mais pas éliminée. Pour la tarière, le diamètre est calibré.

### **Question 4**

Est-ce que ces matériels sont à des prix accessibles ?

### **Réponse 4**

L'accessibilité doit être abordée selon le type de producteurs. Le ministère donne des subventions. La production des matériels est un fonds de commerce pour des entreprises de vente de services agricoles.

**Question 5**

Quelle est la capacité de production de ces matériels ? Peut-on les reproduire ?

**Réponse 5**

Le projet peut en fabriquer un certain volume. Il y a la mise en place d'ateliers de formation pour la reproduction et la réparation des outils. Le projet a déjà formé une douzaine de chefs d'ateliers.

**Question 6**

Qu'advient-il de l'atelier de GRADES au départ de l'agronome Jude Régis. Est-ce que la relève est assurée ?

**Réponse 6**

Si le marché est rentable, il y aura des repreneurs.

## **Présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Paul Emile HILAIRE  
GRADES, Cap-Haïtien, Haïti  
Consortium<sup>15</sup> GRADES - CFM – Agro en Action (AEA)

Immédiatement après présentation des résultats de recherche en relation avec la mécanisation agricole, le consortium en charge de la mise en œuvre a dans un deuxième temps présenté les produits et les paquets techniques qui en sont issus ainsi que la démarche utilisée pour y arriver. Une telle responsabilité incombait à l'Ingénieur-agronome Paul Emile HILAIRE.

L'intervention de l'Ingénieur-agronome Paul Emile HILAIRE

Merci Dr Absalon

Comme il a été dit, je suis responsable national des essais expérimentation pour le consortium GRADES, CFM et Agro en Action qui est responsable de mettre au point des outils et des technologies relatifs à la mécanisation pour soulager la peine des agriculteurs.

Pour commencer, vous devez avoir en tête les résultats que le Dr Bénédict Paul vient de présenter (chapitre précédent). D'abord sur le diagnostic agro socioéconomique, les principaux goulots d'étranglement identifiés, ce sont : le problème de manque de main-d'œuvre surtout pour les opérations de préparation de sol, l'absence d'outils d'entretien des cultures (sarclage), l'absence d'outils de semis, d'outils de récolte (trouaison, cueillette du cacao), le manque d'outils post récolte et de machines de transformation.

Pour les technologies développées, nous avons la charrue, la herse à petit moteur, la machine à semer, mais on a fait une tarière pour la trouaison, une faucille de cueillette pour le cacao, une égraineuse de maïs, une décortiqueuse d'arachide est en phase d'amélioration, on n'a pas encore démarré avec les machines de transformation.

---

<sup>15</sup>Le consortium du projet spécial « Petite mécanisation » est assuré par GRADES, chef de file, CFM, membre du consortium et Agro en Action (AEA), membre du consortium. Le nom du coordinateur et des chefs de mission est Jude REGIS, MSc, Coordinateur et Représentant du Chef de file et Dr Bénédict PAUL, Chef de mission. Le projet spécial a été démarré le 12 octobre 2020 pour 30 mois contractuels.

## **Technologies demandées par départements**

Les départements qui ont fait la sollicitation des outils agricoles pour la préparation de sol sont les Départements du Nord, Nord-Est, Sud, Grande Anse sauf l'Artibonite. Dans la zone de St Michel, il y a une offre importante de prestation de services de préparation de sols. ‘

De manière plus spécifique, le Nord-Est, le Sud, la Grande Anse et l'Artibonite ont fait la demande pour des outils à traction animale ;

Le Nord-Est, le Sud et la Grande Anse sont intéressés à des outils de semis ;

Le Nord et la Grande Anse, zones de production du cacao, veulent une faucille pour récolter les cabosses de cacao ;

Le Sud, le Plateau Central, l'Artibonite, zones de production du maïs, sollicitent des outils post récolte.

## **Travail de recherche ayant abouti aux paquets techniques**

Dr Bénédicte Paul l'a déjà mentionné, les objectifs recherchés sont les suivants :

- Des machines à développer de manière participative avec les agriculteurs pour accroître la productivité ;
- Développer des équipements non compliqués, faciles à entretenir, pas chers, efficaces et adoptables par les agriculteurs ;

## **Paquets techniques développés**

Les onze technologies développées ont fait l'objet de cinq paquets techniques. Ce sont :

1. Cultures mécanisées de céréales et légumineuses de plaines (irriguées) avec labour +semis + sarclages mécanisés
2. Semis à densité calibrable de céréales et légumineuses (en contexte d'agroforesterie)
3. Préparation de lits de semences précalibrés pour plantation de drageons de bananes et semences d'ignames
4. Récolte sécurisée de cabosses de cacao
5. Egrainage mécanisé de maïs

La technologie de décorticage d'arachides n'est pas insérée dans un paquet technique puisqu'elle n'est pas encore à point.

En termes d'adéquation au milieu agro-écologique (en tenant compte de la zonation agro-écologique de la zone d'intervention), on peut considérer que les zones de référence suivantes :

- Zones de plaines irriguées ou disposants d'un périmètre irrigué: Trou-du-Nord/Roche Plate, Quartier-Morin/Grand-Pré et Plaine des Cayes
- Zones de plaines sèches : Caracol, Roseaux
- Zone plaine alluviale située en plateau : Saint-Michel de l'Attalaye/Savane Diane
- Zone de montagne de basse altitude humide : Grande Rivière du Nord (pratique d'agroforesterie)

De même, en termes de relation à la typologie, il est important de rappeler les 4 types de producteurs recensés :

- Producteurs de type 4 : les grandes exploitations agricoles de montagne peu mécanisées ;
- Producteurs de type 3 : Grandes exploitations agricoles de plaines irriguées moyennement mécanisées ;
- Producteurs de type 2 : Petites exploitations agricoles peu arborées plus ou moins mécanisées ;
- Producteurs de type 1 : Les petites exploitations agricoles à parcelles peu mécanisées

A partir de ces critères, on peut mieux présenter les paquets techniques développés en fonction des publics ciblés et appropriés (Tableau 1).

*Tableau 1. Paquets techniques et public cible*

#	Paquets techniques développés et testés	Produits constitutifs des paquets	Public cible
1	Cultures mécanisées de céréales et légumineuses de plaines (irriguées) avec labour + semis + sarclage mécanisés	Outils de préparation de sol (Charrue, herse et niveleuse); Semoir et Sarcleuse à traction animale	Producteurs de type 3 : Grandes exploitations agricoles de plaines irriguées moyennement mécanisées;
2	Semis à densité calibrable de céréales et légumineuses (en contexte d'agroforesterie)	Canne-à-semer	Producteurs de type 1 : Les petites exploitations agricoles à parcelles peu mécanisées et type 4
3	Préparation de lits de semences précalibrées pour plantation de drageons de bananes et semences d'ignames	Tarière	Producteurs de type 4 : les grandes exploitations agricoles de montagne peu mécanisées
4	Récolte sécurisée de cabosses de cacao	Faucille de cueillette de cacao	Producteurs de type 4 : les grandes exploitations agricoles de montagne peu mécanisées ;
5	Egrainage mécanisé de maïs	Égraineuse de maïs	Producteurs de type 2 : Petites exploitations agricoles peu arborées plus ou moins mécanisées;

## **Performances des paquets techniques**

Les paquets techniques ont fait l'objet d'essais en milieu réel dans les cinq départements géographiques du PITAG, après des essais en milieu contrôlé. Les résultats pour certains paquets techniques sont présentés ci-après.

### **Paquet I**

On a constaté que le **paquet technique I** offre des avantages sur le plan économique en termes de dépenses. Quand on prend la préparation de sol, on a un coût qui est calculé : l'agriculteur ou le prestataire de services achète l'outil, il a peut-être 3 ans pour investir donc il fixe un coût par exemple pour labourer un hectare et le fixe à 30 000 gourdes. Tandis que dans le Sud le sol est labouré à 15 500gourdes/hectare avec cette technologie c'est plus avantageux dans le Sud. Alors que dans le Nord et le Nord-Est, ce paquet présente des avantages. Tout ce qui est en rouge, dans le tableau 2, montre le manque à gagner en termes économiques.

Tableau 2. Paquet Technique 1: Cultures mécanisées de céréales et légumineuses de plaines (irriguées) avec labour+semis+sarclage mécanisés pour la filière maïs (montant en Gourdes/ha)

#	Prép. Sol	Semis	semences	Sarclage	fertilisants+ aspersion+ arrosage+ autres frais	Récolte	Dépenses total/ha (Gdes)	Nbr pieds/ha	Rdt (T/ha)
PT1	0.0424 ha/hr	0.0621 ha/hj/hr	14.82 kg	0.0548* ha/hr	81,550 Gdes/ha	6,000 Gdes	135,410.00	48,541	1.3
	30,000 Gdes/ha	4,000 Gdes/ha	1860 Gdes	12,000 Gdes/ha					
Sud	0.0651 ha/hr	0.0696 ha/hj/hr	24 kg/ha	0.0041 ha/hj/hr	81,550 Gdes/ha	6,000 Gdes	123,950.00	36,250	1.5
	+17,500 Gdes	-2,000.00 Gdes	- 1,140.00 Gdes	- 3,500.00 Gdes			+ 11,460.00		
Nord	0.0625 ha/hr	0.008 ha/hr	10 kg/ha	0.0052 ha/hr	32,500 Gdes/ha (sans fertilisants)	6.000	202,200.00	31,250	1.08
	- 26,000	- 11,000	- 840	- 78,000			- 66,790		
Nord- Est	0.05 ha/hr	0.021 ha/hr	5 Kg/ha	0.0045 ha/hr	32,500 Gdes/ha (sans fertilisants)	6,000	193,400.00	14,791	0.67
	- 18,500	- 11,000	+ 460	- 78,000			- 57,990		

En termes de dépenses totales, **le paquet technique I** coûte environ 135000 gourdes par hectare dans le Nord alors que dans le Sud c'est 143000 gourdes, soit une différence de 7600 gourdes.

Le rendement mesuré est de 1.3 tonne par hectare quand on utilise ce paquet, alors que dans le Sud 1.5 tonne /hectare est le chiffre moyen, dans le Nord 1.08 tonne/ha et dans le Nord-Est, le rendement est en dessous de 1 tonne/ha.

On a calculé la marge au vu de ces dépenses, sur ce paquet technique, on dégage 114000 gourdes. On observe que la marge dégagée sur le plan économique pour ce paquet technique est plus avantageuse que dans la méthode traditionnelle

## **Paquet II**

Ce paquet concernait la canne à semer mais on n'a pas encore de données pour cette technologie. Les résultats des essais ne sont pas encore disponibles pour ce paquet technique.

## **Paquet III**

### **La tarière pour la banane**

Ce paquet est applicable pour l'igname ou pour la banane. Les données présentées dans le tableau 3 suivant portent sur la plantation de la banane.

Tableau 3. Paquet Technique 3: Plantation de banane en utilisant la tarière

#	Préparation de sol (labourage)	Trouaison et plantation	semences	Sarclage	(Fertilisants)+ traitements drageons+ arrosage+ autres frais	Récolte	Dépenses total/ha (Gdes)	Rendement (T/ha)
Paquet Technique	20,000	19,000	40,000	21,000	(30,000) +40,000 = 70,000	6,000	176,000	30
Méthode traditionnelle (Nord)	56,000	30,000	40,000	35,000	(30,000) + 40,000 = 70,000	6,000	237,000	30
	<b>- 36,000</b>	<b>- 11,000</b>		<b>- 14,000</b>			<b>- 61,000</b>	

Si l'on a 1 hectare qui a 200 régimes si un régime de bananes pèse 15 kg, 2000 x 15 donne 30 tonne /ha et si l'on estime le coût à 1500 gourdes, le paquet technique permet de dégager une recette de 3 millions de gourdes. Cependant en faisant la préparation de sol, ce qu'on a estimé à 20 000 gourdes, parce qu'en utilisant la tarière, on n'a pas besoin de faire le hersage seulement le labourage ensuite on creuse. Alors que le labourage seulement coûte 56 000 gourdes dans le nord, on a une marge qui est assez intéressante. Les résultats montrent une différence de 2 224.000 à peu près moins de 100 000 gourdes. On a donc intérêt à utiliser ce paquet technique au lieu d'utiliser les méthodes traditionnelles.

## Paquet IV

Les résultats sur le plan économique ne sont pas encore disponibles mais on les a présentés en termes d'efficacité (dans le tableau 4). L'expérimentation a eu lieu dans la Grande Anse.

Tableau 4. Paquet Technique 4 : Récolte de cabosses de cacao avec faucille de cueillette

Tableau : Mesure de l'efficacité de l'outil de cueillette de cabosse comparée avec d'autres méthodes de cueillette locales dans la Grand'Anse

Essais dans les jardins	Faucille de cueillette				Canif ou machette				A la main			
	Temps récolte/cabosse	Temps récolte/pied	Nombre blessure/pied	Niveau Fatigue	Temps récolte/cabosse	Temps récolte/pied	Nombre blessure/pied	Niveau Fatigue	Temps récolte/cabosse	Temps récolte/pied	Nombre blessure/pied	Niveau Fatigue
Deltore Abraham	15 secondes	4½ minutes	3 sur 10 cabosses	Léger	22 secondes	15 minutes	3 sur 13 cabosses	Moyen	35 secondes	20 minutes	12 sur 12 cabosses	Grand
Gaston Bienrui	13 secondes	3½ minutes	2 sur 15 cabosses	Léger	21 secondes	18 minutes	5 sur 18 cabosses	Moyen	30 secondes	24 minutes	13 sur 15 cabosses	Grand
Ilfrance Alexis	10 secondes	3 minutes	1 sur 12 cabosses	Léger	20 secondes	15 minutes	8 sur 17 cabosses	Grand	34 secondes	22 minutes	14 sur 14 cabosses	Grand
Fritz JEAN	14 secondes	4 minutes	2 sur 13 cabosses	Léger	22 secondes	12 minutes	4 sur 10 cabosses	Moyen	33 secondes	21 minutes	13 sur 13 cabosses	Grand
Julienne JULES	12 secondes	3¼ minutes	1 sur 16 cabosses	Léger	19 secondes	10 minutes	5 sur 11 cabosses	Moyen	28 secondes	19 minutes	11 sur 12 cabosses	Grand
Roland LOUIS	13 secondes	4 minutes	1 sur 14 cabosses	Léger	22 secondes	8 minutes	4 sur 13 cabosses	Moyen	36 secondes	23 minutes	12 sur 15 cabosses	Grand
Arnold CHARLES	11 secondes	3½ minutes	1 sur 15 cabosses	Léger	23 secondes	13 minutes	7 sur 17 cabosses	Grand	32 secondes	17 minutes	11 sur 14 cabosses	Grand
Moyenne	12 ½ secondes	3¼ minutes	2 sur 14 cabosses	Léger	21 secondes	13 minutes	6 sur 15 cabosses	Moyen	32 ½ secondes	20 ¾ minutes	13 sur 14 cabosses	Grand

## Paquet V

### Egraineuse de maïs

Cette technologie peut égrainer 100kg de maïs en 5 minutes avec un taux de brisures de 7 à 8 % alors qu'à la main ça prend environ 500 minutes pour 100 kilos (Tableau 5). Si on paie deux ou trois personnes à 500 gourdes, une personne peut égrainer 6 à 7 kilos par heure donc quand on fait le calcul pour 100 kilos, le coût aboutit à un montant assez élevé. En plus de l'égrainage à la main, dans le Sud, les producteurs savent également mettre les épis dans des sacs et ils procèdent au battage, ce qui aboutit à un taux de brisures moindre.

Par rapport à l'égrainage mécanisé le coût est moindre. Si l'on fixe le coût à 919 gourdes, on voit qu'il y a des avantages, cependant est-ce que ce seuil fixé sera rentable pour la personne qui investit dans cette technologie? La personne doit avoir une grande quantité de maïs pour que cet

investissement soit rentable. D'où l'intérêt que la technologie soit insérée dans une approche entrepreneuriale de mécanisation et non pas de distribuer une égraineuse à chaque producteur de maïs.

*Tableau 5. Paquet Technique 5 : Performances moyennes de l'égraineuse de maïs par rapport aux autres pratiques d'égrainage*

<b>Technologies</b>	<b>Temps d'égrainage pour 100kg d'épis séchés</b>	<b>Taux égrainage (%)</b>
Paquet Technique 5	5.32 minutes	100
Egrainage à la main (Nord et Nord-Est)	480 à 510 minutes	100
Battage en sac (Sud)	108 minutes	100

### **Disponibilités des paquets techniques**

Les paquets techniques précédents feront l'objet de validation. Mais dès à présent, le Consortium a prévu de mettre à disposition un premier petit lot. Ensuite, il y a la possibilité de fabrication des outils et technologies par les ateliers locaux (formés à cet effet). Les matières premières pouvant être achetées dans les magasins. Il en est de même pour des petits moteurs de 6 chevaux. Des bœufs de traction sont accessibles dans presque tous les départements (Grande-Anse peut s'approvisionner dans le Sud).

### **Conditions de mise en œuvre des paquets techniques**

Le tableau 6 suivant contient un résumé des conditions de mise en œuvre pour chaque paquet technique.

Tableau 6. Paquets techniques conditions de mise en œuvre

#	Paquets techniques développés et testés	Conditions de mise en œuvre
1	Cultures mécanisées de céréales et légumineuses de plaines (irriguées) avec labour+semis+sarclage mécanisés	L'utilisation du semoir requiert une bonne préparation de sols, il faut casser les mottes pour recouvrir les grains. Le semis en ligne doit être de 60 à 80 cm d'écart pour le passage d'une sarleuse à traction animale pouvant parallèlement désherber, chausser les pieds des plantes et recouvrir les fertilisants chimiques une fois appliqués. Les mauvaises herbes doivent être en-dessous de 10 cm de hauteur, soit 10-15 jours après leur repousse, pour bien les distinguer des plantes en culture et faciliter leur extirpation dans le sol.
2	Semis à densité calibrable de céréales et légumineuses (en contexte d'agroforesterie)	La canne à semer permet de réaliser le semis des grains sans un travail du sol important (labourage + hersage). Elle exige un sol complètement ressuyé pour ne pas obstruer le bec de sortie.
3	Préparation de lits de semences précalibrés pour plantation de drageons de bananes et semences d'ignames	La tarière peut être utilisée dans presque tous les types de sol mais ces sols doivent être de texture sableuse et profonds. Dans les conditions de sous-bois où il y a des racines qui font obstacles la tarière ne pourra pas fonctionner. L'usage de ce dispositif de trouaison pourra exprimer pleinement son potentiel dans tous types de sols (texture sableuse, moyenne et fine) sauf dans les sols à texture grossière (surface ou en profondeur) et dans les sols pourvus de racines d'espèces ligneuses.
4	Récolte sécurisée de cabosses de cacao	La matière première de fabrication doit pouvoir être affûtée, aiguisée sans trop s'user d'où elle doit contenir suffisamment de carbone dans l'alliage. Elle doit limiter l'oxydation (la rouille). Elle est relativement rare, même en République Dominicaine on n'en trouve pas.
5	Egrainage mécanisé de maïs	Le taux d'humidité de séchage des épis doit être compris entre 14% et 18% pour que les grains puissent être facilement égrainés et moins sensibles à la brisure.

## **Difficultés rencontrées dans le processus de mise en place des paquets techniques**

Les principales difficultés rencontrées incluent le ravitaillement difficile et le coût élevé du carburant, l'approvisionnement en matières premières de haute qualité difficile sur le marché national, et le manque de savoir-faire (dans la conception et la fabrication de nouveaux produits) à l'échelle des ateliers. Les ouvriers savent faire des moulins à canne, souder des chaises mais ne savent pas faire ce genre d'outils d'où la nécessité d'une mise à niveau ;

## **Prochaines étapes et leçons apprises**

Le consortium a déjà effectué les essais en milieu réel. Les parcelles sont récoltées et on est en phase de traitement des données. Ensuite, on aura l'élaboration de paquets techniques de manière définitive puis la validation participative avec les acteurs.

Au cours de cette expérience, nous avons expérimenté une longue et difficile entente entre les différents centres de prise de décision pour accoucher un produit/une technologie viable. Il y a également la nécessité d'une plus grande coopération et d'échanges entre les différents opérateurs de recherche. Enfin, à l'avenir, il est important d'envisager un budget temps et argent plus important pour ce type de projet de R&D à plusieurs itérations afin d'éviter des tracasseries administratives liées à la signature d'avenant au contrat.

## **Conclusion**

En conclusion, l'application de ces technologies suppose l'utilisation d'une certaine quantité d'intrants et d'efforts afin d'arriver à un rendement plus ou moins déterminé. Pour la mise en œuvre, la présence de fournisseurs ainsi que l'accompagnement technique est nécessaire. Les paquets techniques proposés sont fonction du milieu écologique. Ils doivent être diversifiés. Ils sont fonction de la zone et des caractéristiques physiques du milieu et dépendront du choix du milieu et de ses objectifs. Les producteurs de la plaine des Cayes par exemple demandent un type de sarcluse bien plus compliquée.

Enfin, ce projet confirme qu'il est important d'inciter la mise en œuvre de programmes de recherche visant à encourager l'adoption de nouvelles technologies plus performantes visant à améliorer les conditions de vie de l'agriculteur et mettre d'autres sources de financement pour les consortia pour accompagner et permettre la stabilisation des paquets techniques.

## **Références bibliographiques**

Paul, B. et Régis, J. (2024). Farmer typology and drivers of agricultural mechanization use in Haiti. *Scientific Reports* 14, 1-15, 12005. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62883-6>.

Paul, B. & Valcin, R. (2023). La mécanisation agricole : levier de développement de l'agriculture haïtienne. In Paul, B. (dir.) (2023). *Innovations agricoles et agro-alimentaires en Haïti*, Pointe-à-Pitre, Presses Universitaires des Antilles. pp. 167-183.

Paul, B. et al. (2022). Diagnostic agro socio-économique et accès à la mécanisation des exploitants agricoles des cinq départements du PITAG. Port-au-Prince, PITAG/MARNDR et GRADES/CFM/AEA. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.30672.69120>.

## **Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Développement de la petite mécanisation agricole » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Animateur : Emanel AUGUSTIN

### **Commentaire 1**

L'Agronome Garry Augustin a fait un commentaire par rapport à la présentation. Il estime que celle-ci aurait pu être plus courte puisque certains éléments avaient déjà été présentés et d'autre part, il ne comprend pas que le Consortium n'arrive pas à trouver de fournisseurs. En effet, c'est une exigence faite à tous les consortia d'indiquer où on peut trouver les fournisseurs par rapport aux paquets techniques proposés.

### **Réponse 1**

Le consortium avait déployé des efforts pour trouver des fournisseurs. Il a effectué des recherches à Ouanaminthe et à Dajabòn en République Dominicaine où on a fait la demande pour les outils dont on voulait faire la conception et la construction mais on n'en a pas trouvé. On aurait pu effectuer des recherches à Port-au-Prince, mais dans le cas où ils ne seraient pas disponibles il aurait fallu importer et avoir un quota.

L'approvisionnement à partir de l'étranger est difficile puisque les entreprises sont intéressées à vendre de grosses quantités (10 tonnes) et le consortium est limité financièrement. Même pour les semences, les entreprises veulent vendre des containers de semences. A la vulgarisation, lorsque la demande sera plus élevée, ce problème pourra être atténué.

### **Question 2**

Autrefois, il y avait un partenariat dans le domaine de la mécanisation entre l'atelier Ecole de Camp Perrin, l'école moyenne de développement de Hinche (EMDH), atelier de plateau Central et l'atelier de Pignon, celui de GRADES. Et l'atelier de Camp Perin fournissait la matière première aux autres ateliers. Est-ce que cela existe toujours ?

### **Réponse 2**

L'agronome Jude Regis a répondu que ce n'est plus le cas. Depuis longtemps l'atelier de Camp Perrin a lui aussi des problèmes pour dédouaner et faire entrer les matières premières même pour ses propres besoins. Il est obligé d'aller en République Dominicaine pour son approvisionnement.

### **Question 3 :**

Je veux poser une question par rapport aux résultats présentés (1.5t) : est-ce qu'ils sont dus au matériel végétal utilisé ? Dans la plaine des Cayes, il y a beaucoup de champs de semences de maïs et je ne sais pas s'il y en a dans les autres zones. En fait la mécanisation n'est pas le seul élément concerné. Dans cette recherche, le matériel végétal est très important pour obtenir de meilleurs résultats dans les cultures de maïs.

### **Commentaire 3 :**

Le consortium aurait pu présenter son dispositif expérimental, ce qui aurait pu montrer si on a isolé l'effet de la variante maïs.

### **Réponse 3**

J'ai consulté les notes concernant un rendement normal en conditions normales qui est d'au moins 2,7 t.

Le rendement est-il lié au matériel végétal ? Non, ce n'est pas uniquement lié au matériel végétal. Si vous regardez bien, le rendement dans le Sud est de 1.5t alors que nous avons utilisé 1.3t. Alors ce qui est significatif, c'est surtout la fertilisation. C'est cette partie qui est déterminante pour avoir un rendement satisfaisant. Les essais ont été réalisés avec des semences sélectionnés par le Consortium dirigé par le CHIBAS avec la densité optimale préconisée par ce laboratoire.

Les sols de la plaine des Cayes sont totalement dépendants des engrais : quand on regarde le compte d'exploitation, c'est plus de 300%. Les engrais sont extrêmement chers. Un sac d'urée coûte 12000,00 gourdes et un sac d'engrais complet 9000,00 gourdes (20-20-6). On a besoin de 3 sacs d'urée et 6 sacs d'engrais complets pour un hectare. On a utilisé une quantité moindre de fertilisation, c'est pour cela qu'on n'a pas eu de rendements plus élevés.

Pour revenir à la question d'isoler l'effet du matériel végétal pour analyser le rendement, la partie mécanique importante a été la densité de plants. Cela a entraîné une conséquence sur le poids des épis qui étaient plus petits.

### **Question 4**

Si la semence est meilleur marché, c'est peut-être dû au fait qu'il y a plus d'outils disponibles ou d'opérateurs dans cette région. Avez-vous une idée du taux de couverture par exemple ou bien avez-vous mené des expériences pour savoir quelle est la quantité d'outils disponibles dans la zone où vous intervenez ?

J'ai eu une conversation avec l'Agronome Jude Régis sur la nécessité d'avoir une politique publique pour accompagner la recherche dans le domaine de la mécanisation agricole. Quels sont les ateliers qui font l'entretien et ceux qui fournissent des services de mécanisation agricole ?

Il est nécessaire d'avoir des fonderies dans tous les départements pour avoir une politique de couverture et de disponibilité de petits équipements et de matériels agricoles dans tout le pays. Car l'Agronome Jude Régis seul ne pourra pas fournir tous les petits équipements. Il faut encourager ceux qui ont des ateliers pour qu'ils restent en ville et créent une compétition extrêmement forte.

Quel est l'outil et/ou dans les modèles où on utilise les machines quelle est celle qui a été le plus déterminant c'est-à-dire si vous avez labourage, sarclage, égrenage, quelle est la machine ou l'outil qui fait la différence en fait de rendement, en fait de productivité ?

**Réponse 4 :** Concernant la quantité de personnes impliquées dans la préparation de sol, je n'ai pas cette donnée et je ne sais pas si on l'a collectée dans le cadre du travail, ainsi que le nombre d'opérateurs par agriculteur.

Le fait que la semence soit meilleur marché, c'est peut-être dû effectivement au nombre d'opérateurs par agriculteur.

#### **Commentaire 4 :1**

L'agronome Jude Régis appuie le commentaire de l'agronome Philippe Mathieu relatif à la mise en place d'une Politique Publique pour appuyer le secteur agricole dans le domaine de la mécanisation. L'agronome Jude Régis a toutefois souligné que si l'Etat haïtien place de fortes commandes d'outils, les techniciens des ateliers sont intelligents, dès qu'on met un certain nombre de produits sur le marché, ils vont se débrouiller pour reproduire ces outils et les fabriquer. On l'a vu aux Cayes. Il faut qu'il y ait une demande pour justifier l'installation d'ateliers pour faire cela. Si aujourd'hui l'Etat haïtien décide de commander une certaine quantité d'outils, certainement cela va augmenter les demandes et des ouvriers vont s'installer autour de ce business. Il y a un besoin réel pour une stratégie nationale pour la mécanisation agricole pour multiplier et faciliter la fabrication des machines dans le secteur agricole.

#### **Question 5**

Merci pour votre présentation, je fais référence à ce qu'avait expliqué l'agronome Garry Augustin concernant l'adaptation des paquets techniques à différentes zones dès la 2<sup>ème</sup> journée : un paquet technique peut s'adapter à une zone et ne pas s'adapter à une autre. Quand on a fabriqué un outil, a-t-on tenu compte de la classification des sols en Haïti ? Puisqu'on est en train de parler de la petite mécanisation, pour moi cela paraît compliqué, si on applique dans un sol argileux cela peut ne pas convenir pour un sol sablonneux. A-t-on tenu compte de la classification des sols dans l'utilisation des outils ?

#### **Réponse 5**

Nous avons fait des analyses de sol, mais nous n'avons pas encore les résultats. Les outils n'ont pas été fabriqués en fonction des types de sol mais plutôt en fonction des agriculteurs sélectionnés, indépendamment du type de sols.

#### **Commentaire 5 :1**

Le Dr Gaël Pressoir pense qu'on devrait commencer à faire du lobby. Au Sénégal par exemple, la mécanisation s'est développée sans l'Autorité étatique en ce qui a trait aux matériels destinés à la production agricole. Dans les marchés des zones agricoles, on voyait plein de petits ateliers et des fournisseurs qui demandaient des outils.

Dans la communauté agricole, on devrait faire la liste des produits et équipements qui devraient être totalement détaxés et en informer le Ministère du Commerce. On ne devrait pas demander une franchise pour un tracteur par exemple. Cela nécessite de faire un plaidoyer.

#### **Commentaire 5 :2**

Un participant a informé l'assistance que dans le secteur agricole certains produits dont les intrants par exemple pour le secteur agricole sont déjà détaxés.

#### **Question 6**

Le PITAG avait financé la traction animale mais le projet arrive à sa fin et on n'est pas arrivé à financer la quantité prévue. Au cas où le projet « PAPAIR » (qui va prendre le relai de PITAG) voudrait passer une commande est-ce que GRADES qui travaille dans la recherche aura la capacité pour exécuter cette commande?

### **Réponse 6**

GRADES est une entreprise économique. Elle cherche des marchés et s'efforce de répondre aux demandes, donc certainement GRADES pourra y répondre.

### **Mots de fermeture du Dr Absalon Pierre**

Merci à l'assistance et au présentateur pour leur implication. Malheureusement, ils ont un peu épuisé le temps imparti. Maintenant, on va passer à une autre présentation.

## **Présentation des principaux résultats de recherche du projet spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Predner Duvivier, PhD  
Consortium<sup>16</sup> AAI – CECI – FAMV – Université McGill

Mis en œuvre par le consortium AAI – CECI – FAMV – Université McGill, le projet spécial « Mise au point de méthodes durables d'amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » dont la durée initiale était prévue sur trente mois, a bénéficié d'une prolongation de huit mois. L'objectif final est d'aboutir à des recommandations et paquets techniques pertinents et adaptés aux différentes situations observées sur le terrain. Un résumé de la démarche suivie et des principaux résultats obtenus à ce jour est présenté dans les pages suivantes par le Dr Predner Duvivier, chef de mission du projet.

Mots introductifs du Dr Absalon Pierre

Merci à l'assistance et au présentateur pour leur implication. Malheureusement, ils ont un peu épuisé le temps. Maintenant on va passer à une autre présentation avec le Dr Predner Duvivier sur les principaux résultats de recherche du projet spécial « Fertilité des sols ».

Le Dr Predner Duvivier est un ingénieur agronome dans le domaine de la production végétale. Il détient un master en horticulture et un PhD en sciences des aliments ; depuis 1999 il est chercheur et professeur et mène diverses recherches. Il est vice-doyen à la FAMV depuis 2013. Il a publié des articles scientifiques portant sur l'utilisation de l'azote, la problématique de l'eau etc. Vous pourrez trouver plus d'informations sur ses publications sur l'internet.

Le Dr P. Duvivier sera accompagné de l'animateur Daniel Jean Pierre, agronome. S'il vous plait veuillez respecter le temps, 20 minutes pour la présentation et 20 minutes pour les débats.

L'intervention du Dr Predner Duvivier

Bonjour tout le monde

Mes amis en ligne Bonjour,

Nous sommes un consortium AAI, FAMV, CECI et l'Université Mac Gill et nous exécutons un projet spécial d'amélioration des méthodes de gestion de la fertilité des sols en conditions de polyculture et de faibles intrants. Nous travaillons sur 4 systèmes : agroforesterie à base de cacao, maraichage de montagnes dans lequel il y a la carotte et le chou, et l'igname en intensif dans la zone de Beaumont. Dans cette présentation, je vais me focaliser sur le système agroforestier à base de cacaoyers parce que c'est sur ce système que nous avons des résultats même s'ils sont partiels. En ce qui a trait au système de maraichage et pour l'igname, nos essais sont en cours et nous

---

<sup>16</sup> Alliance Agricole Internationale (AAI) représentée par le Centre d'Étude et de Coopération Internationale (CECI) et la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), en collaboration avec l'Université Mc Gill

n'avons pas encore de résultats. Dans la présentation des produits et des paquets techniques, nous vous dirons à quel point nous sommes pour le maraichage et l'igname.

## **Diagnostic**

Au cours de l'enquête de diagnostic, le premier problème qui attire notre attention sur le cacao en agroforesterie, c'est le rendement que nous estimons faible par rapport au niveau mondial. Le rendement moyen est de 563kg à l'hectare. On dirait que c'est bon puisque le rendement moyen mondial est de 440Kg/ha, mais ce rendement est dans une gamme allant de 300 à 1500kg alors que pour nous le rendement médian est de 241,19kg. Il y a quelques cas de rendements élevés qui tirent la moyenne vers le haut, cela veut dire que 50% des producteurs obtiennent un rendement de moins de 250 kg /ha. Alors on peut dire que c'est faible.

Parallèlement, il n'y a pas de mesures conscientes pour compenser les exportations des éléments nutritifs par les récoltes des fèves de cacao, les récoltes de l'igname, et celles des bananes. Il y a décomposition des feuilles des arbres de protection, des fèves de cacao et autres résidus de culture qui assurent une certaine restitution des éléments nutritifs, mais pour ce qui part avec les fèves de cacao, l'igname et les bananes il n'y a pas vraiment de restitution. Au cours du diagnostic, on a noté que la distribution de la culture du cacao suit les réseaux hydrographiques, on trouve de plus grandes concentrations dans les pieds monts, les zones de plaines, les gorges, dans les vallées, sur les collines. Dans les gorges, les ravines et les collines, il faut penser à corriger les problèmes mais on n'a pas besoin de recherche, on voit ce qu'il y a lieu de faire. La recherche expérimentale, c'est sur la fertilisation et on a retenu la fertilisation organique comme technologie pour adresser le problème de manque de fertilité supposée. La fertilisation minérale n'est pas envisageable, car le cacao récolté est vendu sous le label biologique que les agriculteurs veulent garder.

## **Objectifs**

- 1-Evaluer la fertilité chimique des sols par des prélèvements et des analyses de sols au labo ;
- 2- Comparer les résultats obtenus aux exigences minimales de la culture ;
- 3-Etablir la courbe de réponse de la culture a la fertilisation organique ;
- 4- Identifier éventuellement la dose optimale dans le cadre des essais de fertilisation organique ;

## **Hypothèses**

Nous avons deux hypothèses pour cette partie expérimentale :

H1. Les exportations non compensées des éléments nutritifs par des récoltes ont causé un appauvrissement progressif des sols et ont conduit à un manque de fertilité chimique par rapport aux besoins de la culture.

H2. La culture répondra à la fertilisation organique par une augmentation du rendement.

## Méthodologie

Pour tester la première hypothèse, on a fait des prélèvements de sols et des analyses au laboratoire. Et pour la deuxième, on a procédé à des essais de fertilisation organique. Soixante échantillons de sol ont été prélevés dans la Grande Anse et le Nord. On a testé l'azote total par la méthode de Kjeldahl, le phosphore assimilable par la méthode d'Olsen, le potassium échangeable à l'aide d'un spectrophotomètre à flamme après extraction à l'acétate d'ammonium à pH 7 et la matière organique par la méthode de Walkley et Black. Les résultats obtenus ont été comparés aux exigences de la culture, i e aux limites d'adéquation admises disponibles dans la littérature.

Pour la fertilisation organique, on a considéré deux types de jardins : les jardins traditionnels et les parcelles repliquées (c'est ce que les agriculteurs font dans les jardins traditionnels à partir de ce qu'ils ont appris dans les champs écoles paysans établis à la faveur du projet Aveti).

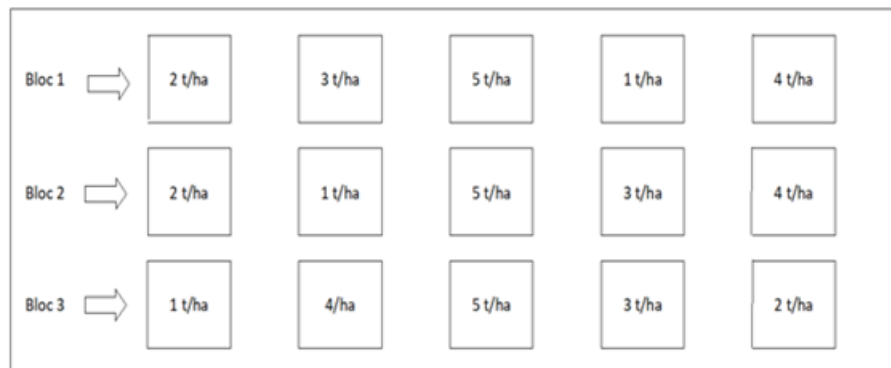
Dans le Nord, on a identifié des parcelles de cacao dans lesquelles les agriculteurs font la taille et celles dans lesquelles ils n'en font pas. On a considéré les 2 types pour les essais. La fertilisation organique s'est faite à partir d'essais participatifs qui ont été mis en place par nos étudiants stagiaires et les agriculteurs. Les parcelles d'agriculteurs ont été choisies dans trois zones agro écologiques - plaines, vallées et montagnes - considérées comme trois blocs. Chaque parcelle d'agriculteurs a été subdivisée en cinq sous parcelles pour recevoir cinq doses de compost (0, 1, 2, 3 et 4 t/ha) que nous avons testées. Nous avons obtenu le compost de fournisseurs locaux dans les zones de production. Les principales caractéristiques du compost utilisé sont présentées dans le tableau 35.

Et comme nous avons considéré chaque zone agroécologique comme un bloc, notre dispositif expérimental est assimilé à un dispositif en blocs complets aléatoires parce que dans chaque zone agroécologique on a testé les 5 doses de fertilisation Dans chaque sous-parcelle, le rendement a été mesuré et la courbe de réponse a été établie.

Tableau 35. Caractéristiques du compost

Lieu	CO%	MO%	Ntot%	P ass (ppm)	Kéch(méq/100g)
Nord	21.64	37.32	1.55	120.50	2.67
GA	15.70	27.08	1.10	177.50	1.43

Tableau 36. Croquis du dispositif expérimental pur un type de jardin



On a soumis les données brutes de rendement à une analyse de variance au seuil de 5% de probabilité.

Pour ce qui a trait aux caractéristiques des sols, on les a résumées sous forme de moyenne et comparées aux exigences minimales de la culture.

## Résultats

### Caractéristiques des sols

Différents auteurs indiquent différentes teneurs minimales des éléments nutritifs majeurs dans les sols pour que cela soit approprié pour la culture du cacao. **Dans le tableau 37, nous présentons en bleu** les limites minimales d'adéquation (LMA) des éléments majeurs et de la matière organique. On a comparé les teneurs en N, P, K et en matière organique des sols dans les deux zones de production avec les LMA. Les teneurs obtenues sont plus élevées que les LMA dans les deux zones, excepté la matière organique dans le Nord dont la teneur est plus faible que la LMA mentionnée dans la littérature (Tableau 37).

Tableau 37. Teneur moyenne en éléments majeurs des sols dans l'horizon 0-30cm

Elément	Nord	GA	LMA	Remarq. (<, = ou > LMA)
N (%)	0,14	0,26	0,09	Te>LMA
P (ppm)	46,57	47,93	20,00	Te>LMA
K (még/100g)	0,17	0,17	0,10	Te>LMA
MO (%)	2,55	3,73	3,00	Te<LMA dans le Nord

### Réponse à la fertilisation organique

Les résultats de l'analyse de variance n'ont pas montré de différence significative entre les doses de compost testées ( $p>0,05$ ).

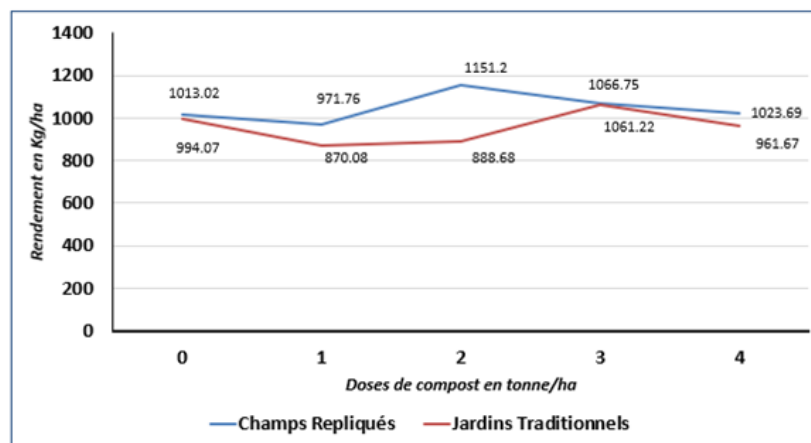


Figure 57. Variation du rendement en fèves en fonction de la dose de compost dans la GA

Il s'en suit que l'hypothèse que le faible rendement est dû à un manque de fertilité des sols n'est pas vérifiée.

La culture n'a pas répondu à la fertilisation organique par une augmentation de rendement comme le montre la figure 57 pour la Grand'Anse. Les rendements ont tendance à montrer une ligne horizontale ; ce qui est conforme aux résultats de l'analyse de variance qui ont montré qu'il n'y a pas de différences significatives entre les doses de compost appliquées. Les résultats sont similaires pour le Nord (Tableau 38). Il y a beaucoup de variations intra traitements, mais les variations inter traitements ne sont pas significatives. On n'a donc pas pu déterminer une dose optimale à recommander.

Tableau 38. Moyenne des rendements du jardin sans taille et jardin avec taille pour différentes doses

Dose en t/ha	Jardin sans taille	Jardin avec taille
0	261.47 ± 342.79 aA	499.47 ± 426 aA
1	1226.63±1937.03 aA	1318.17 ± 1167.9 aA
2	883.46 ± 381.68 aA	1367.69 ±1332.75aA
3	518.71 ± 312.25 aA	643.20 ± 84.01 aA
4	1275.64 ± 650.34 aA	201.78 ± 35.71 aA

## Conclusion

En conclusion, selon les résultats préliminaires sur une année, la fertilité du sol ne semble pas être le facteur limitant du rendement du cacao en agroforesterie en Haïti. Les faibles rendements peuvent être dus à d'autres facteurs notamment le vieillissement des plantations, le matériel génétique peu performant, le contrôle de l'ombrage, les faibles densités de plantation, etc.

Ces résultats ont été obtenus à partir des essais sur une année (2022). Une deuxième année d'essais a été réalisée en 2023. Les résultats sont en cours de traitement et seront intégrés. Si après qu'on aura intégré les résultats des essais de la 2<sup>ème</sup> année la conclusion ne change pas, il n'y aura pas de dose optimale à recommander. Cependant, les fèves de cacao, l'igname, les bananes et autres denrées récoltées dans le système agroforestier cacao exportent des éléments nutritifs. Pour maintenir le niveau actuel de fertilité, ces exportations doivent être compensées. Du compost de cabosses peut être facilement produit et utilisé. Les quantités à apporter dépendront de sa composition. Des échantillons de compost sont en train d'être analysés à la FAMV. Il y a des recommandations données dans la littérature, mais nous aimerions nous baser sur les caractéristiques du compost produit dans la zone avec les matériaux de la zone et les exportations faites par la culture dans le système.

## **Zones potentielles**

Le compost produit à partir des cabosses peut être appliqué dans toutes les zones agro écologiques parce que les matériaux sont sur place et les agriculteurs sont formés et savent comment le faire et parce que cela n'entraîne pas un coût énorme.

## **Paquets techniques**

Nous avons élaboré un paquet technique constitué de trois produits issus de deux technologies. Technologie 1 : aménagement anti érosif n'impliquant pas de recherche expérimentale (Produit 1 : Cultures sur courbe de niveau + fascinage+ rampe vivante pour les nouvelles plantations ; Produit 2 : Clayonnage + rampe de paille pour correction de ravine dans les plantations en place). Technologie 2 : Fertilisation organique minimale pour compenser les exportations et maintenir la fertilité.

Ce paquet a été soumis à la coordination du PITAG pour commentaires. Ceux-ci sont en cours de traitements. Il y a eu quelques doutes par rapport aux essais de validation vs essais participatifs, j'espère qu'ils seront élucidés au cours des discussions générales.

## **Discussion autour de la présentation du projet spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Animateur : Daniel JEAN-PIERRE

### **Question 1 :**

Quelle est l'origine du compost, produit par les agriculteurs de la zone, que vous avez utilisé ?

### **Réponse 1 :**

Le compost que nous avons utilisé, nous l'avons eu des producteurs locaux et il est composé de matériaux locaux provenant de résidus du système agroforestier des agriculteurs de la zone sous étude incluant des cabosses de cacao. Dans le cadre de nos formations, c'est ce que nous utilisons pour la préparation du compost : des cabosses de cacao et d'autres résidus végétaux.

### **Question 2 :**

J'ai vu que vous avez testé des doses allant de 1t à 4t de compost à l'hectare. Est-ce suffisant pour combler les besoins de la plante ? Sur le sorgho, je suis allé jusqu'à 8 tonnes à l'hectare. C'est vrai que la contrainte c'est où est- ce que l'agriculteur va trouver autant de matériaux pour la préparation du compost.

Est-ce que vous avez pris en compte l'âge des plantes ? La réponse à la fertilisation varie en fonction de l'âge des plantes puis de la densité de plantation. Si on se retrouve dans un contexte d'association culturale, les agriculteurs mettent d'autres cultures pour les besoins du ménage. Est-ce que les autres cultures ne puissent pas dans la fertilisation appliquée aux plants de cacaoyer ? Est-ce que vous avez étudié toutes ces opérations de façon holistique pour le système de production en compte ?

### **Réponse 2 :**

La littérature recommande 1.5 à 2 t pour la fumure de fonds à la plantation et 3 à 5 t pour les plantations déjà établies. En outre, sur une base annuelle : 1t pour la phase de croissance et 3 à 5 t pour la phase de reproduction. Nous n'allons pas réinventer la roue.

Sur le terrain, dans le cadre des essais de formation pour les agriculteurs, nous avons trouvé avec beaucoup de facilité les matériaux pour le compost. Ce n'est pas quelque chose qu'ils vont produire en un seul jour, c'est quelque chose qu'ils rassemblent progressivement.

Les plantes /plantations sont très âgées. Mis à part les nouvelles plantations de champ écoles mises en place par AVETI dans la Grande Anse. Oui, on sait que la réponse varie avec l'âge, mais la plupart des agriculteurs que nous avons visités ont hérité de leurs plantations et leur moyenne d'âge est de 49 ans. C'est dire que les plantations sont vieilles. L'établissement de nouvelles plantations dépend d'autres attractifs. D'après notre diagnostic, le cacao après le café est le système qui donne les revenus les plus faibles malgré toute la mobilisation autour du cacao. La filière maraichère de montagne est la filière qui procure les revenus les plus élevés, et après viennent les céréales et le riz qui devancent le cacao. Un étudiant fait son mémoire sur le cacao sous le titre : le Cacao est-il

en péril ? Peut-être, a-t-il raison. En effet, on a constaté que d'anciennes plantations de cacao ont été remplacées par des parcelles intensives d'igname à Beaumont, et cultures maraichères sur le plateau de Rochelois. Les agriculteurs du plateau de Rochelois, par exemple, ne seront jamais intéressés à revenir à leur ancien système de culture (en occurrence, le café), ils préfèrent le maraichage.

### **Question 3 :**

Avez-vous considéré si les plantes âgées sont plus gourmandes par rapport à la fertilisation ? Avez-vous pris cela en compte ?

### **Réponse 3 :**

On a plutôt considéré l'âge comme une constante, car c'est partout la même situation que nous rencontrons. Il y a des parcelles de champs écoles paysans sur lesquelles nous travaillons mais que nous n'avons pas présentées ici, et sur lesquelles nous avons mesuré des variables de croissance. L'âge des plantes pour nous n'est pas une variante mais une constante.

La densité est un facteur important du rendement. Le rendement moyen et le rendement médian déclarés par les agriculteurs lors du diagnostic sont plus faibles que ceux mesurés par nos stagiaires au moment de la partie expérimentale. Ceci s'explique par le fait que lorsque le producteur vous dit qu'il a 2/100, 4/100, 6/100 ou 10/100 de carreau en cacao, quand vous allez sur le terrain vous voyez qu'il a du cacao, certes, mais la densité est réellement faible. Il y a d'autres cultures sur la parcelle. Pour les essais, nous avons choisi des parcelles ayant les plus fortes densités : 9 cacaoyers sur 100 m<sup>2</sup> (10mx 10m) ; ce qui correspond à une distance de plantation d'environ de 3m par 3m.

C'est évident que les autres plantes du système puisent pour leurs besoins au niveau de la fertilisation appliquée pour le cacao.

### **Question 4 :**

Je félicite le Dr P. Duvivier pour sa très bonne présentation. Ma question concerne la teneur en phosphore qui me paraît très élevée par rapport à ce que nous avons vérifié dans le cadre de notre étude sur le sol. Quelle est la méthode que vous avez utilisée ?

Il y a eu des essais sur les parcelles de cacao avec des applications de matière organique. Sachant que la minéralisation de la matière organique est lente, il est donc difficile d'avoir suffisamment de nutriments sur une courte période. Sur quelle hypothèse vous êtes-vous basé pour mettre en place cet essai ? Avez-vous observé qu'il y aurait une réponse des cultures à l'application de la matière organique dans un délai aussi court ?

### **Réponse 4:**

Je réponds maintenant à la question du Dr W. Jeune pour les teneurs en phosphore qu'il a trouvées élevées. J'avais mentionné qu'on avait analysé le phosphore assimilable avec la méthode Dolcien et utilisé le laboratoire de sol de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) ; vous avez peut-être fait vos tests dans des laboratoires plus spécialisés. Cependant celui de la FAMV n'est pas encore certifié et peut nécessiter certains ajustements.

La minéralisation est plus rapide avec le compost. Le temps de minéralisation pourrait expliquer la non-réponse à la fertilisation organique. Toutefois, les résultats des analyses de sol ont montré que les faibles rendements du cacao ne devraient pas être imputés à un manque de fertilité des sols. Étant donné que le cacao est une plante pérenne et sujette à l'alternance de production comme les manguiers ou les avocats, cette alternance pourrait aussi expliquer la non-réponse à la fertilisation. C'est pour cela qu'on a eu un nouvel essai sur une deuxième année dont les résultats ne sont pas encore disponibles. Il faudra sans doute plus que deux années pour continuer cette recherche, mais étant donné que la FAMV est une institution pérenne, elle pourra le faire avec ses étudiants pour établir une tendance.

#### **Question 4 :**

Nous avons effectivement un problème de matière sèche pour préparer le compost. Dans le milieu rural, cabosses de cacao, pelures de bananes de table sont souvent utilisées par des fournisseurs de service ; et dans d'autres programmes, on se sert de beaucoup de bagasse et de paille de riz (Artibonite) très difficilement décomposable. On a un problème de matière sèche. Dans la mesure où l'on serait intéressé à promouvoir une agriculture biologique basée sur l'utilisation des déchets organiques dans la production des produits d'amendements organiques pour les sols, avec du compost par exemple, il serait bien d'encourager le développement de petites unités de transformation des déchets organiques (des matières fécales par exemple) comme le fait déjà SOL qui est une petite unité qui permet de traiter les matières fécales. Sinon, on n'arrivera pas au volume nécessaire avec le peu de résidus qui existe dans le milieu rural.

Les systèmes de culture évoluent sous l'influence de la disponibilité en main d'œuvre et on s'est aperçu qu'il y avait une augmentation des espaces boisés dans beaucoup de zones du pays.

Même les producteurs de Salagnac ont sollicité des caféiers pour valoriser des terres marginales des fonds de ravines avec des cultures pérennes moins exigeantes en main d'œuvre que les cultures des légumes. Ils sont intéressés à faire les maraichages, mais près des maisons et dans les fonds de ravins ils veulent installer des systèmes agroforestiers caféiers.

L'Agronome Philippe Mathieu revient sur la question des analyses de laboratoires et recommande la coopération entre consortiums et le renforcement des laboratoires nationaux. Ceci est fondamental pour augmenter la capacité d'analyses locales.

Wesly Jeune et Predner Duvivier sont invités à discuter sur les collaborations pour renforcer les capacités d'analyses locales et avec d'autres universités voire la possibilité d'installer d'autres laboratoires pouvant permettre de faire certains tests et d'avoir la certification.

#### **Réponse 4 :**

Je reviens à l'intervention de l'Agronome Philippe Mathieu qui a produit une remarque plutôt qu'une question.

Il a parlé des difficultés de collecter des matériaux pour la fabrication du compost. Même dans les parcelles de formation de maraichers, on n'a pas formé les agriculteurs dans la fabrication du compost à cause de cela mais dans le système agroforestier, oui, il y a des matériaux, il y a des cabosses en abondance et il y a d'autres résidus qui peuvent être utilisés.

Maintenant, concernant la main d'œuvre, c'est quelque chose que nous avons remarqué dans tout le pays : partout les agriculteurs s'en plaignent. Les plaintes sont plus nombreuses dans le système maraicher que dans le système agroforesterie cacaoyer.

En ce qui a trait aux collaborations entre consortia, l'Agr Garry Augustin n'a jamais cessé d'en parler et le Dr Wesley Jeune et moi, nous sommes très ouverts. Nous avons déjà parlé un peu mais, grâce à ces journées scientifiques, nous allons pouvoir discuter sur un point précis : les analyses de sol. Dr Wesley les a fait faire aux USA et nous, nous les avons fait faire à la FAMV. Nous allons pouvoir discuter sur du concret et non de l'imaginaire.

### **Question 5**

Est-ce que les vers de terre ne pourraient pas jouer un rôle dans la compensation des exportations ?

### **Réponse 5**

Oui, les vers de terre jouent un rôle dans la compensation des exportations puisqu'ils facilitent la décomposition de la matière organique.

### **Mise au point 7 : Agronome Sardou JEAN DENIS**

Je suis très content de voir que des travaux se font sur les systèmes agro forestiers notamment sur la question de la fertilité et je voudrais attirer votre attention sur quelques paramètres liés à ce système de cultures qui jouit d'une certaine particularité en Haïti.

En fait, le système agroforestier dans toute la littérature haïtienne, que ce soit dans le plateau Central, le Sud, ou dans le Nord, les travaux révèlent que ce système agroforesterie est le système de cultures qui a le niveau de fertilité le plus élevé en Haïti. On note plusieurs flux de transfert de matière organique. Dans le cadre de ce travail, il faut prendre en compte les différentes phases du système agroforestier : phase d'installation, phase de croissance, système de culture stable. Il faut aussi voir sa position par rapport à l'habitat et en fonction de sa position par rapport à l'habitat, ça va exercer une influence considérable sur les flux de matière organique. Dans certains cas, les systèmes agroforestiers sont des usines qui produisent la biomasse et aident à fertiliser d'autres parcelles. A quelle phase de gestion ou d'entretien se trouve ce système ? A quel moment y-a-t-il le besoin de fertilisation ? C'est lors de la phase de régénération, après une taille sévère par exemple ; il faut savoir quelle dose d'azote ou de compost apporter pour avoir une réponse.

Il faut être clair, de manière traditionnelle, par rapport au réflexe du paysan haïtien, que ce soit dans la littérature ou avec les étudiants, il faut éviter d'appliquer des engrais chimiques dans ces parcelles.

Il faut utiliser ces données avec beaucoup de précaution. C'est un système qui existe depuis très longtemps, que le paysan haïtien a mis sur un sol nu et dont il augmente la fertilité à partir de pratiques liées à son savoir-faire.

Et là je partage les conclusions du Dr Jeune : il faut utiliser ces données avec beaucoup de réserve, il y a tellement de paramètres qui influencent le système de cultures, il faut plusieurs années d'observation et d'analyses.

### **Réponse à la mise au point 7**

L'agronome Sardou Jean Denis a produit des remarques avec lesquelles nous sommes tout à fait d'accord. C'est le système qui a le moins de problèmes de fertilité. On ne travaille pas seulement sur cela, nous travaillons aussi sur le maraichage et sur l'igname en intensif.

Pour ce qui a trait à l'habitat, peut-être que les plus jeunes n'ont pas eu cette chance mais les moins jeunes comme moi, nous connaissons tous, pour être passés à Salagnac, les notions de jardin A, B, C. Le jardin A est celui qui se trouve le plus près de la maison d'habitation et qui est privilégié en

fait de réception de matières organiques, pour la fertilisation des cultures il n'y a pas de doutes là-dessus.

A quel stade d'entretien se trouvent les parcelles ? On a travaillé sur des jardins qui ont bénéficié de la taille d'entretien et d'autres qui n'en avaient pas eu, on n'a pas noté de différence significative.

Par rapport au « réflexe du paysan », le cacao est vendu sous le couvert de cacao biologique. On ne pourrait donc pas utiliser d'engrais chimiques ou de produits chimiques, et le paysan ne serait pas d'accord non plus.

**Question 7 :**

Je ne sais pas si je dois m'adresser au Dr jeune ou au Dr Duvivier. Ma question concerne les résultats de la teneur en phosphore : dépend-t-elle de l'échantillon plutôt que des laboratoires choisis ?

**Réponse 7**

Laissez-moi vous dire : on parle aujourd'hui de calibrage des matériels de laboratoire, on parle de certification de laboratoires. Un laboratoire est comme une montre que vous avez et il y a l'heure, et l'heure de chacun, chacun a une heure différente si votre montre n'est pas calibrée. Quand vous faites des analyses d'un même échantillon dans plusieurs laboratoires, il y aura des variations. Quels sont les écarts ? ça c'est autre chose. Si l'écart est trop grand, on doit procéder au calibrage par un laboratoire de référence pour avoir la certification.

Je me rappelle quand j'étais responsable du laboratoire de chimie de la FAMV, à un certain moment on était dans un processus de certification avec CROSQ (Caribbean Regional Organization for Standards and Quality). Nous avons participé à une série de tests où un même échantillon était envoyé à plusieurs laboratoires pour voir les écarts et avec un laboratoire de référence pour le calibrage du matériel pour certifier les laboratoires de la Région.

Même si vous êtes certifié pour une Région, cela ne veut pas dire que vous avez la certification internationale. Un même échantillon analysé dans des laboratoires différents peut probablement donner des résultats différents. Qu'est ce qui est bon, qu'est ce qui n'est pas bon ?? il faut voir la référence.

Si on fait une analyse en Haïti et la même aux USA et en Allemagne, en Angleterre, on ne va pas donner la référence à Haïti, mais USA sera 1<sup>er</sup> l'Angleterre 2<sup>ème</sup> et Haïti 3<sup>ème</sup>, c'est la réalité.

**Question 8 :**

Est-ce qu'avant de faire les expériences on a analysé la composition chimique du compost ?

**Réponse 8 :**

Je ne me rappelle pas le nom de la personne qui a posé la question. J'ai montré dans ma présentation les résultats de l'analyse du compost que j'ai utilisé, peut-être qu'il ne l'a pas remarqué. On n'a pas fait analyser le compost avant les essais car il n'y avait qu'un seul type de compost disponible, ce n'était donc pas nécessaire.

### **Question 9 :**

Question d'ordre méthodologique : le Dr. P. Duvivier a restreint sa technologie au cadre agroécologique et il parle de dose optimale et maximale du point de vue économique. Comment peut-on parler de ces deux notions pour une même variable dans un échantillon donné ?

### **Réponse 9 :**

Nous autres, quand nous parlons de dose optimale ou de dose maximale, c'est lorsque nous établissons la courbe de réponse à une variable ou un facteur que nous avons assumé être limitant.

La dose optimum, c'est la dose qui correspond au point d'inflexion, au meilleur rendement, c'est là où la courbe cesse de monter alors que la dose maximale est celle que vous avez utilisée dans l'essai. A un certain moment, vous pouvez même avoir un plateau ou une redescente. L'optimum, c'est ce qui nous permet d'avoir un rendement meilleur, ce qui n'est pas le cas pour nous. Nous avons 5 doses. Si à partir de la 3<sup>ème</sup> dose on avait un plateau, on n'aurait pas recommandé la 5<sup>ème</sup> dose.

On n'a pas encore la dose optimale technique.

### **Remarque 9 :1**

C'est parce que le produit que l'on recherche c'est le paquet à partir de la productivité agronomique. L'optimalité devrait être la productivité marginale. C'est très bien, mais on n'a pas encore la dose optimale technique ; si on l'avait, on étudierait aussi ce que cela implique sur le plan économique.

### ***Propos de Dr Absalon PIERRE***

Merci au Dr Predner Duvivier et à l'animateur Daniel Jean-Pierre qui ont fait du bon boulot. Je vous demande de les applaudir. Pour cette série, je pense que nous sommes arrivés à la fin.

J'ai l'honneur de vous présenter un ouvrage : Le premier de l'Édition Universitaire des Antilles. L'ouvrage s'intitule : Innovations agricoles et agroalimentaires en Haïti. Le Dr Bénédicte Paul a contribué à son élaboration en tant qu'auteur et éditeur. L'ouvrage contient 200 pages et il y a dix auteurs qui ont contribué à l'élaboration de ce livre. Ce sont : Pierre Garry Augustin, Alix Daméus, Jean Bernard Debrosse, Jacky Duvil, Bénédicte Paul, votre serviteur Absalon Pierre, Réginald Vigil.

Je vous invite à vous procurer cet ouvrage qui coûte seulement 3500,00 gourdes. Il faut aider les auteurs. Voyez Daniel Jean Pierre pour donner vos noms et téléphones.

Il y a un second ouvrage qui a été produit dans le cadre du Programme d'Appui à la Gouvernance Agricole Inclusive (PAGAI) par une équipe de consultants composée de Allen Sabinus HENRY, Serge Michel Pierre- Louis et Patrick DUMAZERT, recrutée par le consortium Helvetas/GRAMIR/AVSF. Cet ouvrage sera présenté par le Professeur Fresnel Germain, un membre de ce consortium. Dans cet ouvrage sur l'agriculture familiale paysanne, les auteurs analysent l'évolution de ce type d'agriculture depuis la période coloniale jusqu'à aujourd'hui et s'appuient sur des enquêtes menées dans les départements du Sud (communes Chardonnières et Les Anglais), et de la Grande-Anse (Communes Beaumont et Roseau) auprès de 800 exploitations agricoles. Ce qu'il faudrait retenir, c'est qu'il présente une typologie des exploitations agricoles

familiales paysannes et montre comment à partir de cet outil on pourrait élaborer des programmes d'intervention pour accompagner les exploitations agricoles et relancer l'agriculture haïtienne dont plus de 80% de la production est assurée par les agriculteurs familiaux. En ce sens, l'ouvrage présente une analyse des politiques agricoles conduites dans le pays au cours des 30 dernières années et dégage des éléments de perspective sur les mesures à prendre pour supporter de façon efficace l'agriculture familiale paysanne. L'ouvrage est disponible au prix de 1000 gourdes l'exemplaire.

*Commentaire de Sardou Jean Denis*

C'est un ouvrage qui se veut être un plaidoyer pour l'agriculture paysanne familiale en Haïti. L'Agriculture haïtienne comprend plus d'un 1 million d'exploitations agricoles. Quand on parle de cette agriculture, souvent on pense à l'agriculture de subsistance, agriculture de misère, agriculture humanitaire, comme on a l'habitude de le dire ; mais quand on parle de l'agriculture familiale paysanne, c'est aussi un système de cultures, c'est aussi un système de production viable et rentable et aussi qui apporte des réponses aux changements climatiques et à plein d'enjeux dont nous discutons. Dans les outils de planification, les politiques publiques, il n'y a pas vraiment de position claire du MARNDR sur ce modèle d'exploitation. C'est un sujet absolument important, Je vous invite à découvrir cette connaissance qui est produite à travers le programme PAGAI.

**Présentation des produits et paquets techniques du projet  
spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et  
de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et  
agroforesterie (PITAG)**

Gelin DOREUS  
Consortium<sup>17</sup> AAI – CECI – FAMV – Université McGill

Cette communication de l'Ingénieur-agronome Gelin Doréus fait suite à la présentation des principaux résultats de recherche par le Dr Duvivier. M. Doréus y rappelle la démarche suivie par le consortium pour développer des produits et paquets techniques et passe en revue ceux générés à ce jour.

L'intervention de M. Doréus

Bonjour à tous

Merci Agronome Sardou Jean Denis pour la présentation,

J'ai l'honneur d'être avec vous ce matin pour vous présenter l'état d'avancement des produits et paquets techniques du projet spécial « fertilité des sols ».

Je suis Gelin DOREUS et je travaille à la FAMV.

Ce projet spécial sur la mise au point de méthodes durables d'amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture « PS fertilité » a démarré en 2021 pour prendre fin en juin 2024. Tout ce que nous allons présenter sur les paquets techniques concerne uniquement l'amélioration de la fertilité des sols. Comme le rendement des cultures dépend de la fertilité du sol quand tous les autres facteurs limitants sont contrôlés, et comme il y a une étroite relation entre le rendement des cultures et le revenu des agriculteurs, voilà pourquoi l'étude de la fertilité se révèle très importante si on veut améliorer le revenu des agriculteurs.

***Eléments retenus du diagnostic socio-économique***

Le diagnostic concerne les rendements du SAF à base de cacao dans le Nord et la Grand'Anse ; des racines et tubercules comestibles, en particulier l'igname sur l'axe Catiche/Duchity /Beaumont ; du maraîchage de montagne sur le Plateau de Rochelois (cas du chou et de la carotte) et le revenu des agriculteurs.

---

<sup>17</sup> Alliance Agricole Internationale (AAI) représentée par le Centre d'Étude et de Coopération Internationale (CECI) et la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), en collaboration avec l'Université Mc Gill

Le diagnostic socio-économique montre des signes évidents de dégradation des sols due à l'érosion tels qu'affleurement de la roche mère, griffes d'érosion et début de ravinement observés dans tous les systèmes de cultures pour lesquels des paquets techniques sont présentés : cacaoyer en agroforesterie, l'igname en intensif sur l'axe Catiche/Duchity/ Beaumont et maraîchage intensif (chou et carotte) sur le plateau de Rochelois.

Concernant l'igname, qu'est-ce qu'on a retenu du diagnostic ? Les rendements sont faibles : 2.87 t/ha contre 5 à 12 t/ha au niveau mondial. On a observé une absence de référentiel technique en matière de fertilisation minérale de l'igname et aussi absence de meilleure association de culture qui pourrait maintenir la fertilité des sols de façon durable. Pour le système maraicher de montagnes, les rendements sont faibles, le prix de l'engrais minéral est élevé et aussi les engrais sont rares en période de besoins des agriculteurs ; il n'existe pas de référentiel technique en matière de fertilisation minérale du chou et de la carotte ni de référentiel technique en matière de séquence de rotation.

On a retenu au cours du diagnostic que les agriculteurs cultivent le chou, la carotte et l'igname de manière intensive mais ne maîtrisent pas la séquence culturale ni d'association culturale permettant de maintenir la fertilité des sols.

Pour le maraîchage de montagnes, on s'est posé des questions :

- a) Quelle est la meilleure séquence de rotation entre le haricot et le chou ou la carotte qui pourra augmenter le rendement à l'hectare et améliorer la fertilité des sols ?
- b) Quelles sont les meilleures doses de N, P, K permettant d'obtenir un meilleur rendement pour la culture du chou et de la carotte sur le plateau de Rochelois ?
- c) Pour le système intensif d'igname, quelle est la meilleure combinaison d'engrais organique et minérale qui permet de réduire les dépenses liées à l'achat des engrais pour obtenir un rendement satisfaisant ?
- d) L'association de l'igname avec une légumineuse semi pérenne ou biennale, pois congo par exemple permet-elle d'améliorer la fertilité des sols dans le système intensif d'igname ?

On ne peut pas déjà répondre à ces questions parce que les essais sont en cours, mais on essaie de trouver des réponses. Pour le cas de la fertilisation organique du cacao, je ne vais pas m'attarder sur les hypothèses qui ont déjà été formulées. Pour la séquence de rotation combinée à la fertilisation minérale de la carotte et du chou sur le plateau de Rochelois, on émet l'hypothèse que par sa capacité fixatrice de l'N atmosphérique le haricot est une culture enrichissante pour le sol et serait un bon précédent cultural pour le chou ou la carotte qui sont des cultures épuisantes.

## **Hypothèse**

En première hypothèse, on suppose que si on utilise le haricot en pré culture de la carotte ou le chou, on aura un rendement satisfaisant et un sol plus fertile que si on utilise le chou ou la carotte en pré culture du haricot.

## **Localisation**

Pour la fertilisation minérale et organique de l'igname, je dois préciser qu'on a travaillé sur l'axe Catiche - Duchity - Beaumont. On a travaillé sur l'axe Catiche qui se trouve dans l'intersection entre Pestel et Camp Perrin, Duchity première section de Pestel et Beaumont; on a travaillé pratiquement sur trois communes : Camp Perrin, Beaumont et Pestel .

Sur cet axe, on a essayé de voir si la sénilité et l'insuffisance de matière organique impactent négativement la fertilité des sols ? C'est la première hypothèse.

L'association de l'igname avec le pois congo permet de réduire la fertilisation minérale et d'améliorer la qualité des sols pour un rendement satisfaisant ?

Qu'est-ce qu'on a eu comme méthodologie pour arriver à tout cela ?

## **Méthodologie**

### ***Essais participatifs sur le cacao en agroforesterie dans le Nord et la Grande Anse***

On a fait aussi des essais participatifs avec l'igname sur l'axe que l'on vient de mentionner.

Pour le maraichage de montagne, on a fait des essais en station et des essais participatifs avec les agriculteurs pour tester l'appropriation.

## **Paquets techniques**

Nous avons pratiquement travaillé sur 4 paquets techniques pour améliorer la fertilité des sols :

- Un paquet pour le système agroforesterie cacao
- Un paquet pour le système intensif d'igname
- Un paquet pour le système de culture du chou
- Un paquet pour le système de culture de la carotte

En termes de composition, le paquet technique proposé pour l'amélioration de la fertilité des sols dans le système agroforestier à base de cacaoyers est une combinaison de trois produits issus de 2 technologies :

### ***1<sup>ère</sup> technologie : aménagement anti érosif***

- 1<sup>er</sup> produit : Cultures selon les courbes de niveau+ fascinage + rampe vivante (ananas, malanga) au moment d'établir les nouvelles plantations ;
- 2<sup>ème</sup> produit : Clayonnage +rampe de paille pour corriger les ravines dans les parcelles en place à cause des cas de débuts de ravinement observé ;
- La dose de compost préconisée est :

### ***2<sup>ème</sup> technologie : Fertilisation organique***

- 3<sup>ème</sup> produit : 1.5 kg de compost par poquet à la plantation ; 1000 kg/ha/an en phase de croissance et 3 000 kg/ha/an en phase de production.

Comme l'a dit le Dr Duvivier, on n'a pas eu de différences pour proposer aux agriculteurs la meilleure dose de compost et les résultats de la 2<sup>ème</sup> année vont être introduits dans les paquets techniques, mais on a proposé des doses minimales de la littérature.

1.5 kg de compost par poquet à la plantation

1000kg par ha et par an en phase de croissance

3000kg par ha et par an en phase de production

Nous avons présenté un tableau des dépenses liées à l'utilisation du compost dans le système agroforestier à base de cacaoyers.

En termes d'adéquation par rapport au zonage agro écologique, on a identifié deux types d'agriculteurs : ceux possédant des parcelles sur terrains en pente susceptibles à l'érosion et ceux possédant des parcelles sur terrains plats peu sensibles à l'érosion. Le paquet technique est décliné en deux variantes, il y a une variante complète qui englobe les 3 produits avec les aménagements anti érosifs pour corriger les ravines et les parcelles sur terrains en pente sensibles à l'érosion. Il y a eu une variante réduite uniquement avec la fertilisation organique si la parcelle ne se trouve pas sur terrain en pente susceptible/sensible à l'érosion.

#### ***A qui est destiné ce paquet technique ?***

Les producteurs de cacao dans le Nord et la Grand'Anse où nous travaillons sont les bénéficiaires de ce paquet technique, mais le paquet technique est aussi une base de réflexion et de prise de décision pour les acteurs de développement et d'accompagnement en matière de production et de développement de la filière cacaoyère.

#### ***Qu'est-ce qu'on attend comme résultat ?***

On attend que le rendement soit amélioré chez les agriculteurs

- Améliorer et maintenir la fertilité des sols ;
- Diminuer l'impact de l'érosion et protéger les sols.

Ici, nous présentons les coûts pour la mise en place d'un carreau, on estime que le terrain a pratiquement une forme de carré (Tableau 39 et 40). Pour la mise en place de structures anti érosives, on a fait la mesure de pente et de piquetage, le rassemblement et la mise en place de paille, enfouissement de paille etc.

Tableau 39. Coût estimé de mise en place sur 1 Cx (113.5 \*113.5 mètres) de culture sur courbe de niveau + fascinage+ rampe vivante pour nouvelle plantation sur terrain en pente sensible à l'érosion

Produit (opération, intrant) Aménagement antiérosif	Unité	Quantité	Coût Unitaire (HTG)	Coût total (HTG)
Mesure de pente et piquetage	H/j	10	1000	10000
Fouille/ Piochage	ML	20	1000	20000
Rassemblement des pailles	H/j	5	1000	5000
Mise en place de pailles	H/j	5	1000	5000
Enfouissement de pailles	H/j	10	1000	10000
Plants pour rampe vivante (canne-à-sucre)	Unité	1135	10	11350
Plantation rampe vivante	H/j	4	1000	4000
<b>TOTAL</b>				<b>65350</b>

Tableau 40. Coût estimé du traitement de 113.5 m de ravine de 3 m de large avec clayonnage + rampe de paille. NB. Bois disponible gratuitement dans le système ; l'agriculteur paiera seulement la main-d'œuvre ; distance d'installation : 10 m ; nombre de structures : 11

Produit (opération, intrant) Aménagement antiérosif	Unité	Quantité	Coût Unitaire (HTG)	Coût total (HTG)
Préparation des espaces d'aménagement	Espace	11	50	550
Coupe de bois et préparation de pieux	H/j	5	1000	5000
Placement des pieux, préparation et mise en place des clayons	H/j	11	1000	11000
Mise en place des rampes de pailles	H/j	4	1000	4000
<b>Total</b>				<b>20550</b>

D'où viennent ces coûts ?

Comme ce sont des formations pratiques qui ont été réalisées avec des agriculteurs, on a pu estimer les coûts pour la mise en place de ces structures. Le coût pour la mise en place de structures anti érosives sur un carreau de terre constituée de culture sur courbe de niveau + fascinage + rampe vivante est de 65 800 gourdes. Le coût estimé de traitement de ravines (comme on avait parlé de parcelles de cacao qui présentent le ravinement) est à 20 550 gourdes et on a estimé également le coût de la fertilisation organique pour 1 carreau. Le prix de revient du compost produit à la ferme est estimé à 6 gdes/kg on arrive à 36 801,75 gdes. Il faut utiliser 2 150 kg par carreau à la plantation, 1 290 kg à la phase de croissance et 3 870 kg en phase de récolte. Pour obtenir ces chiffres, on a pris en compte l'âge moyen des plantations qui est de 40 ans, 4 années d'installation, 36 années de production, qui ont permis d'arriver à ce chiffre.

Tableau 41. Coût estimé de la fertilisation organique pour 1 carreau. NB. Calcul fait pour compost produit à la ferme au prix revient de 6 gourdes par kg ; 1434 plantes/cx ; distance de

plantation : 3 m\* 3m ; durée de vie productive de la plantation : 40 ans ; l'âge d'entrée en production : 4 ans

Produit/ opération (FM)	Unité	Quantité	Coût Unitaire (HTG)	Coût total (HTG)
Compost pour fumure de fond (une seule application)	kg	2150	6	12900
Compost pour fumure d'entretien en phase de croissance (une application par an pendant les trois premières années)	kg	1290	6	7750
Compost pour fumure d'entretien en phase de production (une application par an dès l'entrée en production à partir de la 4 <sup>ème</sup> année)	kg	3870	6	23220
Coût moyen annuel du compost*				21801,75
Frais d'application annuelle	H/j	15	1000	15000
Coût moyen total de fertilisation organique (prix compost+ frais d'application)				<b>36801,75</b>

\* Coût moyen annuel du compost=  $(12900*1 + 7750*3 + 23220*36) / 40 = 21801,75$

## Utilisation des paquets

La typologie des agriculteurs a été réalisée sur la base du revenu et a permis de catégoriser 3 types d'agriculteurs dans le système agroforesterie à base de cacaoyers. Est-ce que les différents agriculteurs identifiés peuvent utiliser cette technologie ? Les agriculteurs de type 2 et 3 devraient être en mesure de payer les dépenses pour l'aménagement anti érosif, cependant les agriculteurs de type 1 ne pourront pas supporter les coûts de mise en place de l'aménagement anti érosif. Pour le traitement des ravines, les trois types d'agriculteurs pourront utiliser cette technologie ainsi que celle de l'utilisation du compost.

## Résultats à date /qu'est-ce qu'il y a de disponible actuellement ?

Support et Formation sur l'aménagement anti érosif ;

Fiche et support de formation sur courbes de niveau et rampes vivantes ;

Fiche et support de formation sur compostage ;

Fiche et support de formation sur culture sur courbes de niveau ;

Fiche de production de compost (technologie transmise à partir de sessions de formation technique et pratique).

Sur la fertilisation organique, nous avons les résultats de la 1<sup>ère</sup> année mais les résultats de la 2<sup>ème</sup> année seront intégrés dans le paquet technique.

Les deux autres paquets techniques concernent l'igname en système intensif, le chou et la carotte de montagnes.

Le paquet technique proposé pour l'amélioration de la fertilité des sols des cultures de chou et de carotte est aussi issu de trois technologies : aménagement anti érosif, rotation culturale (on aura des séquences de rotation) et fertilisation minérale. Trois produits (Cultures selon les courbes de niveau + fascinage + rampe vivante pour protéger les pentes ; 250, 150 et 250 kg/ha d'azote, de

phosphore et de potassium, respectivement ; Séquence de rotation haricot-chou/carotte-jachère) sont aussi issus de ces technologies. Ces trois produits ont été identifiés à partir de la mise à l'essai de ces technologies pré citées. Les doses de NPK ont été identifiées à partir des essais participatifs et en station.

Ceux qui sont concernés par ce paquet technique sont les producteurs de chou et de carotte du plateau de Rochelois. Le paquet technique est décliné en deux variantes : une variante complète avec les trois produits pour les agriculteurs possédant des parcelles sur terrains en pente susceptible à l'érosion et une variante réduite avec/ou sans aménagement anti érosif pour les parcelles sur terrain plat non sensibles à l'érosion.

Ce que nous présentons ici, on n'aurait pas dû le faire, mais dans chaque système de culture, les revenus agricoles sont différents, le cacao donne un revenu plus bas que les autres systèmes. Le système maraicher est celui qui génère le plus de revenus.

Ce tableau montre la comparaison entre les coûts de mise en place des technologies et les revenus agricoles. Pour rappel, le coût pour l'aménagement anti érosif de 1 carreau est de 65 350 gdes. Le coût de l'application de l'engrais pour la plus petite dose utilisée par les agriculteurs, soit 16 sacs de 45kilos de NPK (12-12-20) incluant le transport et l'application est de 220 000 gdes. Les agriculteurs de type 1 avec leurs revenus peuvent payer l'aménagement anti érosif, mais ils ne pourront pas payer les engrais, ils auront besoin d'un accompagnement sous forme de subventions portant uniquement sur l'achat des engrais.

## **Igname**

### ***Association igname x pois congo***

3 technologies : aménagement anti érosif, association culturale et fertilisation organo- minérale. Le paquet technique est basé sur les produits suivants : cultures sur courbes de niveau + fascinage + rampe vivante, association de l'igname avec le pois congo, meilleure combinaison de compost et d'engrais minéral qui seront identifiés à partir des essais en cours l'igname seront récoltés bientôt.

### ***A qui s'adresse ce paquet technique ?***

Ce sont les producteurs d'ignames de l'axe Cadiche/Duchity/Beaumont mais les résultats pourront être utilisés pour d'autres zones de production d'igname. Le paquet est également décliné en deux variantes : Une variante complète avec les 3 produits, pour les agriculteurs possédant des parcelles sur des terrains en pente sensible à l'érosion et une variante réduite pour les agriculteurs possédant des parcelles sur terrains plats peu ou pas sensible à l'érosion sans aménagement antiérosif. On a encore effectué les comparaisons de coûts entre la mise en place des technologies et les revenus agricoles. Avec les niveaux de revenus présentés, les agriculteurs de type 1 2 3 devraient pouvoir mettre en place les structures anti érosives cependant pour les semences en pois congo puisque ce sont des semences à bas prix, les 3 types d'agriculteurs pourront pratiquer l'association igname pois congo au cas où celle-ci donnerait de bons résultats et pour NPK on attend aussi les résultats des essais pour évaluer la fertilisation organo-minérale.

## **Paquets en cours de développement et les conditions socio-économiques des ménages**

Avec des revenus agricoles moyens de 236 672.36 gourdes et 238 769.70 gourdes respectivement, les agriculteurs de type I et II devraient être en mesure de payer les frais relatifs à la mise en place de ce type d'aménagement antiérosif. La situation est la même pour les agriculteurs de type III.

Le coût moyen estimé de la fertilisation minérale est de **220 000 gourdes pour 1 carreau** par an incluant le transport et l'application de l'engrais, ce coût paraît élevé. Aussi, paraît-il nécessaire que le MARNDR donne un accompagnement sous forme de subvention aux agriculteurs portée essentiellement sur le financement de l'achat des engrais pour les trois types d'agriculteurs identifiés sur la base de la SAU et du Revenu.

Le paquet technique proposé pour l'amélioration de la fertilité des sols, du rendement et des revenus des agriculteurs dans le système de culture intensif d'igname sur l'axe Catiche/ Duchity/ Beaumont est issu de trois technologies :

- a) L'aménagement antiérosif
- b) L'association culturale
- c) La fertilisation organo-minérale

Le paquet technique proposé est une combinaison de trois produits. Il s'agit de :

- a) Cultures sur courbe de niveau + fascinage+ rampe vivante ;
- b) L'association de l'igname avec le pois congo en vue d'enrichir le sol en azote (tenant compte de la capacité fixatrice d'azote atmosphérique des légumineuses);
- c) Une meilleure combinaison de compost et d'engrais minéral qui sera identifiée à partir des essais.

En tenant compte de la zonation agroécologique de la zone d'intervention), les destinataires et bénéficiaires potentiels du paquet technique proposé sont les producteurs d'igname de l'axe Catiche/ Duchity/ Beaumont (Sud et Grand'Anse). En termes de zonage agroécologique, le paquet est décliné en deux (2) variantes :

- 1- Une variante complète avec les trois (3) produits pour les agriculteurs possédant des parcelles sur des terrains en pente sensibles à l'érosion.
- 2- Une variante réduite sans aménagement antiérosif pour les agriculteurs possédant des parcelles sur terrains plats peu ou pas sensibles à l'érosion.

#### **Conditions de mise en œuvre :**

- a) L'accompagnement du MARNDR en termes de conscientisation, subvention, sensibilisation et incitations
- b) La mise en place d'un système de communication et d'accompagnement fonctionnel entre le MARNDR et les agriculteurs
- c) La vulgarisation continue.

#### **Difficultés rencontrées dans le processus de mise au point des produits et paquets, mesures de mitigation et leurs effets**

- Les difficultés de déplacement dues à l'insécurité généralisée dans le pays;
- La situation sécuritaire particulière que confronte la FAMV (irruption de personnes inconnues, vol de véhicule, deux incendies en une année);

- Le prix élevé du carburant avec répercussion sur tous les coûts;
- Le retard de la grande saison pluvieuse de printemps 2023;
- Les retards dans les activités découlant des difficultés susmentionnées et d'autres.

## Conclusions générales et recommandations

Le paquet technique sur cacao va être complété avec les résultats de la 2<sup>ème</sup> année de collecte. Ceux sur l'igname, la carotte et le chou sont en cours de développement, ils seront prêts dans le temps restant (d'ici à juin 2024). Nous recommandons que le MARNDR prenne les mesures appropriées pour la mise en œuvre effective des paquets déjà développés et à développer.

## Références bibliographiques

- Adomako, D. (2016). "Effects of Organic and Inorganic Fertilizer Sources on Cocoa Growth and Yield in Ghana." *International Journal of Agronomy*, vol. 2016, Article ID 6420130. doi: 10.1155/2016/6420130.
- Asitoakor, B.K. (2021). *Effects of agroforestry and climate on cocoa yield, pests and diseases*. Accra: University of Ghana, 203 p.
- Eskes, A.B. (2007). *Cocoa Soils: Their Properties, Management, and Utilization*. International Institute of Tropical Agriculture (IITA). ISBN: 978-9781311799.
- Eskes, A.B., Schedeman, X., & Kaptijn, G. (2016). *Managing the shade of cocoa: evaluation of shade management strategies for cocoa production*. *International Journal of Agriculture Sustainability*, 14(2), 113-129.
- Koko L.K., Snoeck Didier, Kassin Koffi Emmanuel, Ngoran K., Yoro Gballou René. 2010. *Techniques de fertilisation minérale du cacaoyer (Theobroma cacao L.) en Côte d'Ivoire : état des connaissances et perspectives*.
- Mensah, J. K., Nkansah, P. O., & Adu-Ampomah, Y. (2013). The impact of different organic manures on the growth and yield of cocoa (*Theobroma cacao*) seedlings. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 4(5), 95-101.
- Tahi, M., Yapo, A. F., Kassin, K. E., Nemlin, G. J., Kouadio, K. Y., & Gnakri, D. (2010). Composts from agroindustrial wastes for the rehabilitation of degraded tropical soils and sustainable crop production. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(2), 270-282.

## **Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Amélioration de la fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Animateur : Mikerson DORISMOND

### **Question 1 :**

Cette présentation ne parait pas être en lien et/ou une suite logique des travaux du Dr Duvivier car certains paquets techniques sont déjà disponibles ou à un stade avancé. Pourriez-vous fournir des clarifications ?

### **Réponse 1 :**

Le présentateur, en occurrence Gelin Doréus, a expliqué que c'est le même projet de recherche mais qu'il n'a pas voulu reprendre les mêmes éléments de la présentation du Docteur Predner Duvivier qui s'est concentré sur le cacao, il a seulement complété les informations dans sa présentation en présentant le maraichage et l'igname.

### **Question 2 :**

Il me semble qu'on a un peu négligé l'aspect bassin versant dans ce projet. Car en cas de fortes pluies, est-ce que cela ne va pas affecter les plantations de cacao ? On a aussi omis de mentionner la composante animale.

### **Réponse 2 :**

Effectivement, les racines de cacao craignent l'excès d'eau, mais dans nos zones de travail on n'a pas eu ce problème. L'installation des courbes de niveau /fascinage ont aidé à prévenir l'érosion et l'infiltration de l'eau.

Les structures antiérosives mises en place sont pérennes et comprennent des cultures alimentaires à partir desquelles l'agriculteur perçoit d'autres revenus. Si l'agriculteur veut que son sol soit fertile, il doit investir et aménager sa parcelle. Le coût est élevé, mais l'agriculteur peut le faire progressivement et nous aurons des tableaux pour chaque grosseur de parcelle.

Il semble que les agriculteurs ont de la difficulté à trouver en quantité les fientes de poule. L'agriculteur peut en produire ainsi que d'autres acteurs du système. Il faudrait que l'Etat s'implique. La fiente de poule est intéressante pour la carotte. Mon expérience a montré que c'est un produit rare.

Est-ce que les agriculteurs voudraient avoir des poules ?

Cela aurait amélioré la fertilité et maintenu cette fertilité.

Mais le coût des aliments est élevé.

On n'a pas proposé la litière de poule parce qu'il n'y a pas beaucoup de disponibilité.

Au Plateau de Rochelois, on avait expérimenté des petites unités de poulets, mais à cause du coût élevé des aliments les agriculteurs n'ont pas continué.

**Question 3 :**

En ce qui a trait aux coûts incluant la fertilisation (36 000 gourdes) et la main d'œuvre, comment cela a-t-il été calculé ? Je pense que les coûts sont sous-estimés.

**Commentaire 3 :**

L'Agronome Sardou Jean Denis questionne le calcul des coûts. D'après la littérature existante, il n'existe pas beaucoup de modèles qui permettent d'évaluer ce système agroforestier financièrement. AYITIKA a élaboré un modèle pour analyser le système en fait de coûts.

Le système agroforestier est un système bien adapté : il répond à la sécurité alimentaire, et est une réponse au changement climatique. Nous sommes dans le système le moins consommateur de fertilisation. Pour le compost, on a utilisé les doses de 0 – 3 t – 6 t et il faut 7 à 8 t pour le chou.

On a estimé qu'il fallait trois hommes - jour pour produire 500 kg de compost, d'où l'estimation du coût du compost à 6 gourdes le kilo. Nous avons eu la démarche d'étudier un système dans lequel le paysan fait de l'argent, on a questionné le système, mais certains éléments n'ont pas de coût.

## **Présentation des principaux résultats de recherche du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Robers-Pierre TESCAR, Msc

Consortium<sup>18</sup> AAI – CECI – FAMV – Université McGill

Mis en œuvre par le consortium AAI – CECI – FAMV – Université McGill, le projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » dont la durée était prévue sur trente mois a bénéficié d'une prolongation de huit mois. Il s'agit d'identifier les différents bioagresseurs susceptibles par leurs actions d'atténuer l'impact des pratiques mêmes les plus efficaces sur les rendements des cultures et en conséquence sur les revenus des agriculteurs, de développer et d'évaluer des stratégies de gestion des pestes et ravageurs les plus critiques sur certaines des cultures ciblées, définir des paquets techniques pouvant renforcer la résilience des écosystèmes et des moyens d'existence ruraux face aux impacts du changement climatique et les problèmes phytosanitaires, Dans la communication qui suit, l'Ingénieur - agronome Robers Pierre Tescar explique la démarche suivie par le consortium et présente les principaux résultats obtenus jusqu'ici.

Mots introductifs du Dr Absalon Pierre

L'Agronome Robespierre Tescar a son diplôme d'ingénieur agronome de la FAMV.

Il est un ancien coordonnateur de la formation dans le cadre des stages à la FAMV et des travaux agricoles. Il est Directeur du Département de production végétale. Il est très connu dans le domaine, il a beaucoup travaillé en phytotechnie à la FAMV. Il est professeur titulaire en Génétique et Amélioration des plantes et en Biométrie à la FAMV et à l'Université Quisqueya.

L'Agronome Robers Pierre Tescar va assurer la présentation des deux sessions techniques et l'agronome Fractyl Mertilus sera l'animateur des sessions de discussions.

L'intervention de l'Ingénieur - agronome Robers-Pierre Tescar.

Bonsoir à tous

Merci Dr Absalon

Je suis Robers-Pierre Tescar et Je vais assurer la présentation du projet spécial « Maladies et ravageurs » conduit par la FAMV et la AAI, en collaboration avec l'Université Mac Gill.

Le chef de mission, c'est le professeur Ophny Nicolas Carvil qui est empêché et de ce fait j'ai la lourde responsabilité de faire cette présentation.

---

<sup>18</sup> Alliance Agricole Internationale (AAI) représentée par le Centre d'Étude et de Coopération Internationale (CECI) et la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), en collaboration avec l'Université Mc Gill

## Diagnostic

On va rapidement faire un rappel de certains éléments retenus du diagnostic. Dans presque toutes les parcelles, il y a une charge élevée de présence de maladies et de ravageurs et certaines cultures n'arrivent même pas à la récolte comme le chou par exemple. Généralement, sur toutes les parcelles les rendements déclarés sont relativement faibles et aussi comme il y a des maladies et des ravageurs parfois les produits récoltés ont une valeur marchande relativement faible et même parfois le goût est altéré. Les agriculteurs parlent aussi de sécheresse mais dans la commune du Borgne ils n'y avaient pas fait allusion. Il y a quasi-absence d'appui conseil pour aider les agriculteurs à gérer les problèmes de maladies et de ravageurs rencontrés dans les cultures et les coûts des produits phytosanitaires et des équipements y relatifs sont relativement élevés et parfois il n'y a pas d'actions ou bien les actions sont en inadéquation avec ce qui est recommandé.

Je dois dire également qu'il y a usage abusif de produits phytosanitaires qui ne sont pas utilisés seulement pour les problèmes de maladies et de ravageurs, Dans la grande Anse, on nous a parlé de «lwuil kwibish» que les gens jettent dans l'eau de la rivière pour saouler les poissons et les pêcher. Il y a quelque chose qui n'est pas apparu dans les autres présentations mais que j'ai jugé utile de mentionner : c'est la question de vol du cacao. La grande majorité de la récolte est faite sur les troncs mais les producteurs ne veulent pas de production sur les troncs à cause des voleurs qu'ils appellent les « agronomes de nuit » qui volent les cabosses la nuit. Ils n'ont pas besoin de lumière pour savoir si la cabosse est à maturité. Il a déjà été dit que le cacao dans les zones de production est vendu par les coopératives sous le label bio. On va parler de plusieurs problèmes phytosanitaires recensés sur 4 systèmes de cultures essentiels : la pourriture brune de la cabosse du cacao, les vers blancs de l'igname, le mildiou du chou et l'alternariose de la carotte. Je ne peux pas ne pas parler du balai de sorcière qui a été identifiée à Anse d'Hainaut, qui doit être pris en compte de manière urgente, et qui est en progression vers Dame Marie.

Il y a un travail de zonage qui a été fait et on a trouvé des plaines, des vallées des montagnes, des plateaux dans les zones d'intervention, Il y a un travail de sous zonage qui a été fait également, Une typologie des exploitations a été faite. Certains éléments comme les systèmes de cultures, les SAU, et le sexe du chef d'exploitation agricole influencent la capacité des exploitations à pouvoir générer de l'argent. Ces éléments sont des critères de différenciation des exploitations agricoles. Il y a certaines activités extra agricoles qui donnent un peu d'argent aux agriculteurs. Les activités agricoles contribuent en moyenne à 72% du revenu des exploitations

Tableau 42. Typologie des exploitations agricoles

Axes de transects	Plaine	Vallée	Montagne	Plateau
Moron/ Chambellan/ Dame-Marie/ Ansed'Hainault	☐	☐	☐	
Cayes / Camp-Perrin / Torbeck / Beaumont	☐		☐	☐
Paillant / Salagnac / Saut-du-Baril			☐	☐
Grande-Rivière-du-Nord / Milot/ Plaine- duNord / Acul-du-Nord / Limbé / Port-Margot / Borgne	☐	☐	☐	

## Problèmes de recherche.

Au niveau de toutes les parcelles de cacao dans le Nord et la Grand'Anse, on a constaté la présence de la pourriture brune des cabosses. Les rendements des cacaoyers sont relativement faibles. Pour la carotte, il y a attaque de l'Alternaria à n'importe quel stade de croissance et de développement et surtout lorsque l'humidité est élevée, les rendements sont relativement faibles. Pour le chou, le mildiou se rencontre sur toutes les parcelles en période de forte humidité. Pour l'igname, dans tout le pays il a été rapporté le problème des vers blancs. Près de la moitié de la production n'a pas de valeur marchande à cause des attaques des vers blancs suivant les agriculteurs et la littérature.

Tableau 43. Technologies utilisées pour différents types de maladies

Maladie / Ravageur	Liste des technologies retenues
Pourriture brune des cabosses de cacaoyer	<ul style="list-style-type: none"><li>- Utilisation de l'eau de chaux en prévention au développement de la pourriture brune</li><li>- Conduite des parcelles (assainissement) dans les SAF à base de cacao</li></ul>
Vers blancs de l'igname	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contrôle phytosanitaire avec utilisation de la chaux et/ou du <u>cabaryl</u></li><li>- Alternative des dates de plantation</li><li>- Alternative des dates de récolte</li></ul>
Mildiou du chou / Alternariose de la carotte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Traitement des semences à la chaleur</li><li>- Assainissement des parcelles</li><li>- Traitement phytosanitaire avec alternance des fongicides (molécules différentes)</li></ul>

## Objectifs et hypothèses de recherche

### Pour le cacao

Réduire les dommages dus à la pourriture brune par l'application de la chaux pour diminuer l'inoculum présent et par l'assainissement des parcelles. Tout cela, pour augmenter la quantité de cabosses et/ou de fèves qu'on peut récolter.

L'hypothèse énoncée est que l'aspersion de l'eau de chaux sur les plantes et/ ou l'assainissement des parcelles peut réduire l'incidence de la maladie et ainsi augmenter le rendement.

### Pour le chou et la carotte

Ce sont pratiquement les mêmes objectifs :

Réduire l'impact des maladies en réduisant les inocula eux-mêmes et en diminuant aussi le risque de transmission par les adventices. Ceci dans le but de réduire l'incidence de la maladie et augmenter le rendement.

### Pour l'igname

Réduire les dommages causés par les vers blancs, en agissant sur les dates de plantation et de récolte, et en utilisant aussi le **cabaryl** et la chaux pour augmenter la quantité de tubercules comestibles.

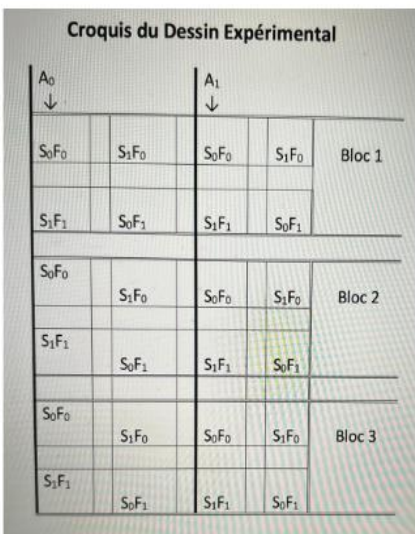
L'hypothèse : On espère que les parcelles qui seront plantées tardivement seront moins infestées et la récolte précoce (niveau de maturité où le produit est consommable) nous permettra de réduire le niveau de dommages causé par les vers blancs.

Ce sont les technologies qui sont retenues pour constituer les paquets techniques qui nous intéressent et on espère avoir les résultats escomptés.

## Méthodologie

Les essais ont été conduits de manière participative dans des parcelles d'agriculteurs : pourriture brune, 7 parcelles ; vers blancs de l'igname : 12 parcelles ; mildiou du chou : 4 parcelles ; alternariose de la carotte : 4 parcelles. Des essais factoriels ont été utilisés. Ils ont été conduits dans des dispositifs expérimentaux DBCA (Figure 58). Les données collectées sont : l'incidence de la maladie et la sévérité de la maladie; la hauteur d'observation des symptômes sur les cacaoyer ; le nombre de cabosses par plante , le nombre de fèves par cabosse et le poids moyen d'une fève ; le diamètre, la longueur et le poids des carottes récoltées ; le cout de production ; le rendement en racine des parcelles, le poids des tubercules et les tubercules endommagés; le nombre et dimensions de trous creusés par les larves du coléoptère et le rendement en tubercule.

Les données ont été traitées par Excel et Rcmd. Les Calculs effectués sont les moyennes et les écart-types. Les Analyses statistiques ont été effectuées par des tests d'ANOVA et de comparaisons multiples.



Croquis du dispositif expérimental Essai  
Gestion intégrée du Leaf Blight de la Carotte et  
du mildiou du Chou

S<sub>0</sub> : Semences non traitées,  
S<sub>1</sub> : Semences traitées  
F<sub>0</sub> : Pas d'application de fongicides  
F<sub>1</sub> : Application de fongicides  
A<sub>0</sub> : Parcelle non assainie  
A<sub>1</sub> : Parcelle assainie



Croquis du dispositif expérimental Essai :  
Contrôle intégré de la pourriture brune des  
cabosses de cacao

Figure 58. Croquis du dispositif expérimental Essai pour la carotte, le chou et le cacao

## Résultats partiels

Je vais rapidement partager avec vous quelques éléments de résultats, c'est partiel et c'est à titre indicatif.

Dans la Grand'Anse et dans le Nord où on a appliqué le lait de chaux, l'incidence de la maladie a diminué et le nombre de cabosses symptomatiques tend à diminuer. Par conséquent, là où le lait de chaux est appliqué les rendements ont doublé par rapport aux parcelles où il n'y a pas de chaux. On a aussi constaté que là où les parcelles ont été assainies, l'incidence de la maladie a diminué et le rendement a augmenté considérablement quelle que soit la saison considérée.

Pour les essais sur le chou et la carotte, on a constaté que l'incidence des maladies diminue sur les parcelles où on a appliqué fongicides et assainissement. Apparemment, ce serait l'assainissement qui apporterait quelque chose en plus. Pour les parcelles qui n'ont pas du tout de traitements, les incidences des maladies sont élevées.

C'est à ce point que nous sommes avec les résultats ; tous nos essais sont en cours de réalisation.

Je voudrais souligner que le traitement d'assainissement convient pour les parcelles à faible pente, les plaines, les vallées mais le traitement à la chaux convient pour n'importe quelle zone de production du cacao.

Il a été dit par un autre consortium qu'au-delà de 450m il n'y a plus de cacao, on l'avait constaté aussi, mais il y a le cacao dans les zones où le sol est profond et où il y a encore un peu d'eau, là où il y a une bonne distribution de la pluviométrie. C'est dans ce genre de situation que l'on pourrait appliquer nos résultats qui sont en cours de validation.

Pour les essais liés à la carotte, si les résultats sont confirmés, cela s'appliquera dans les zones de plateaux et de montagnes humides où la pluviométrie dépasse 1500mm. Il y a beaucoup de travail à finaliser : il faut continuer à suivre les essais, à collecter les données, il faut traiter les données collectées, il faut continuer la validation avec les agriculteurs. On a d'ailleurs commencé ce processus de validation et les agriculteurs ont été impliqués, ils ont reçu des formations et ils ont accepté de mettre leurs parcelles à notre disposition. On espère que les résultats seront probants et que la validation sera effective. On espère pouvoir finaliser bientôt les fiches techniques des produits qu'on veut proposer dans les paquets techniques.

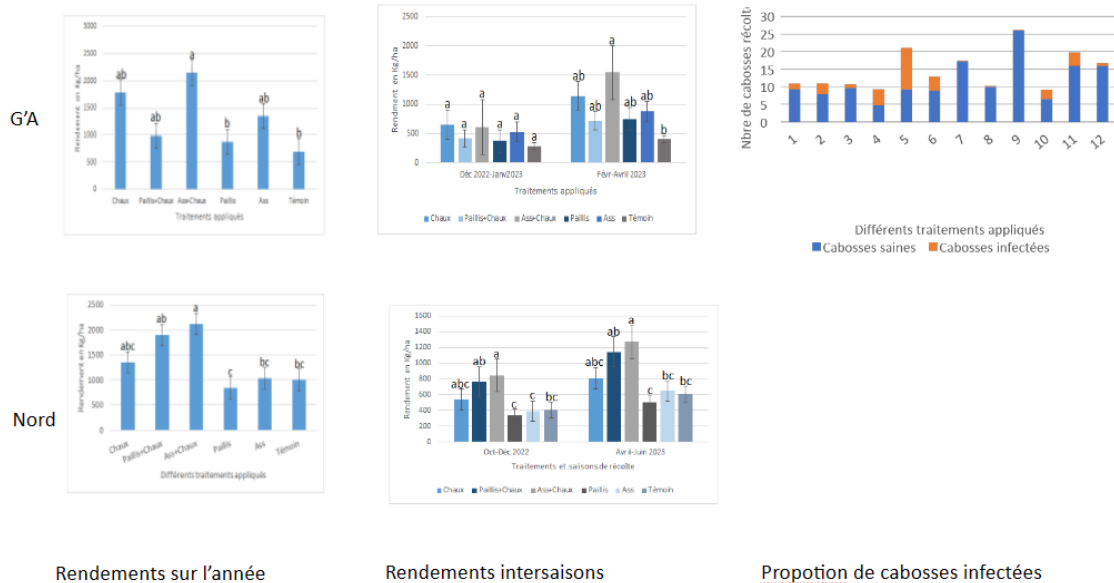


Figure 59. Rendements sur l'année et intersaisons pour le Nord et la Grand-Anse

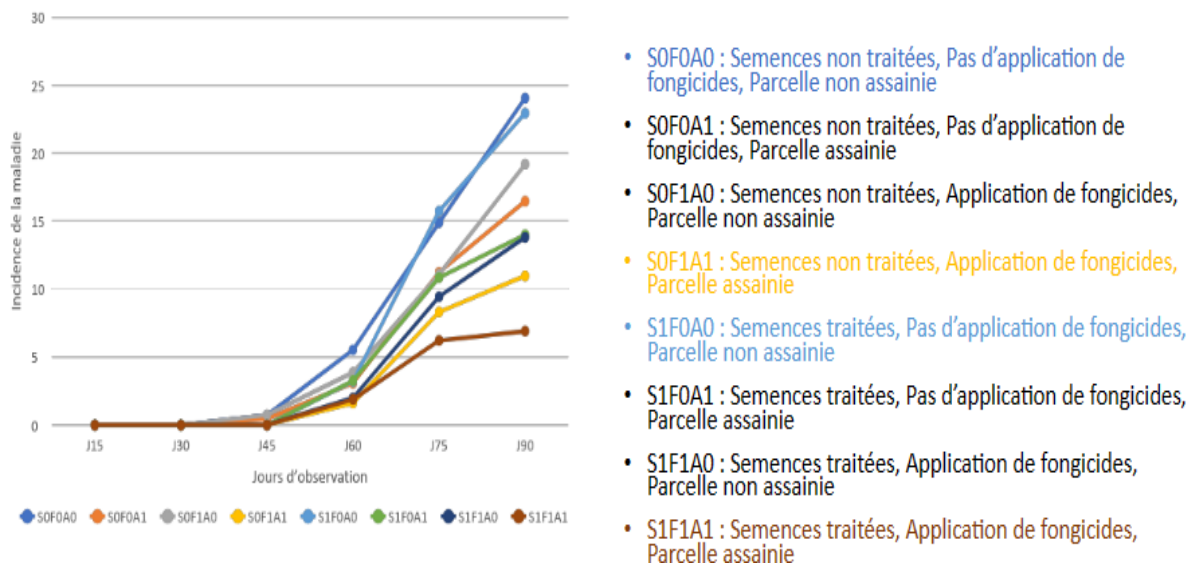


Figure 60. Evolution de l'incidence de l'alternariose de la carotte

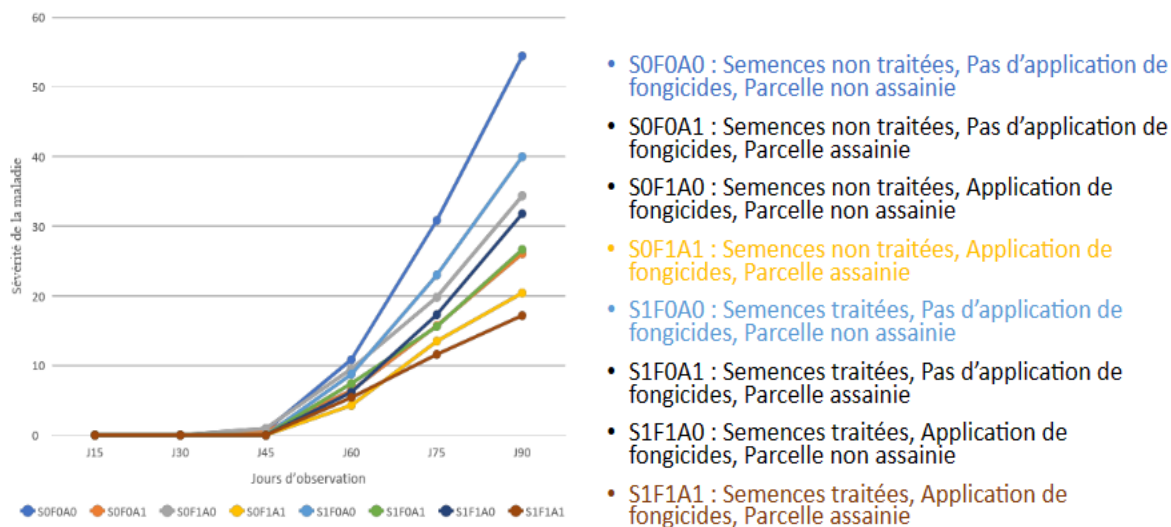


Figure 61. Evolution de la sévérité de l'alternariose de la carotte

## Zones potentielles d'application des résultats Cacao

Les zones de production de cacao : les plaines, les vallées, les montagnes de basse altitude ne dépassant pas 450 m. Le sol doit être relativement profond avec couverture végétale relativement dense. La pluviométrie doit être abondante et bien distribuée.

## Carotte

Les zones de culture de carotte : les montagnes et plateaux humides recevant plus 1500 mm de pluies avec une température fraîche (autour de 20°C).

## Etat d'avancement de la mise au point des produits et paquets techniques

Pour le contrôle de la pourriture brune des cabosses de cacaoyers, trois technologies sont proposées : la Technologie 0 qui préconise la récolte sanitaire à l'aide d'un cueille-fruit. La Technologie 1 préconise un traitement phytosanitaire des cacaoyers avec du lait de chaux. L'aspersion de l'eau de chaux au moment de la floraison et du grossissement des jeunes cabosses permet de réduire l'incidence de la maladie pourriture brune et ainsi de doubler les rendements fèves des cacaoyers. La Technologie 2 préconise la conduite (Assainissement) des parcelles dans les SAF à base de cacao. L'assainissement des parcelles a conduit à une augmentation du rendement de plus de 50% dans la Grand'Anse.

## Zones potentielles d'application des résultats

Pour le traitement phytosanitaire des cacaoyers avec de l'eau de chaux, toutes les zones de productions sont recommandées : les plaines, vallées et montagnes d'altitude ne dépassant pas 450 m. Le sol doit être relativement profond avec couverture végétale relativement dense et

pluviométrie abondante et bien distribuée. L'assainissement des parcelles est recommandé dans les plaines et les vallées sur des parcelles avec des pentes ne dépassant pas 10%.

### **Public cible**

Tous les producteurs de cacao sans tenir compte de la superficie cultivée, du sexe et de l'âge.

On espère avoir un meilleur contrôle de la pourriture brune des cabosses en réduisant le niveau d'infestation des plantations cacaoyères et une augmentation du rendement en fèves des parcelles de cacaoyers de 50 à 100% dans les plaines et vallées et de 50% dans les mornes.

### **Coûts d'implémentation du paquet**

Les couts sont en pleine évaluation. Ils prennent en compte l'acquisition du cueille-fruit, de la chaux et le temps de travail nécessaire pour faire les récoltes sanitaires, l'assainissement, et la préparation et l'application de l'eau de chaux.

### **Paquets techniques**

Pour arriver aux résultats, il y a des études expérimentales qui ont été réalisées et /ou qui sont en cours. Les essais étaient participatifs. On avait mis en place 7 parcelles pour le cacao, 12 parcelles pour l'igname, 4 parcelles pour le chou et 4 parcelles pour la carotte. Pour gagner du temps, on a procédé à des essais factoriels. Les données sont en train d'être collectées. Les incidences, le niveau de sévérité, le poids des produits à récolter sont des variables mesurées et /ou à mesurer. Il y a des tests statistiques de comparaison multiple et des tests d'ANOVA qui sont en cours ou qui vont être faits.

Pour les essais liés à la carotte et au chou à gauche sur la figure, on a deux grandes parcelles : une parcelle assainie et l'autre non. La parcelle assainie est labourée, les adventices et résidus de récolte sont enlevés, et la parcelle reste exposée 3 jours consécutifs au soleil. S'il y a de la pluie, on recommence la notation du nombre de jour d'exposition au soleil. Un lot de semences a été traité à la chaleur et un autre lot non traité. Sur certaines parcelles élémentaires, des fongicides ont été appliqués sur d'autres, il n'y avait pas d'application de fongicides. Tout ceci nous a donné notre dispositif expérimental factoriel.

Pour le cacao c'est pareil : comme on ne peut pas utiliser des pesticides conventionnels, on a utilisé le lait de chaux qui a aussi des caractéristiques fongicides dans certaines grandes parcelles. Certaines grandes parcelles n'ont pas été traitées au lait de chaux. Donc, on a de grandes parcelles que l'on a subdivisées en sous parcelles : certaines ont été assainies, dans d'autres on a ajouté du paillis et d'autres sont restées comme l'agriculteur a l'habitude de le faire. Dans nos essais, on a réalisé la récolte sanitaire même au niveau des parcelles témoin.

## **Discussion autour de la présentation du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Animateur : Fractyl MERTILUS

### **Question 1**

Il y a une bonne caractérisation des problèmes auxquels les exploitations font face au niveau de ces cultures. Face à ces problèmes, les paysans ne sont pas restés les bras croisés. Dans quelle mesure, les solutions proposées tiennent-elles compte des solutions locales ?

### **Réponse 1**

Je peux dire que oui. Les paquets qu'on aura à proposer prennent en compte des solutions déjà mises en œuvre par les agriculteurs. Les agriculteurs ont travaillé sur les buttes améliorées. Ce sont les aspects sur lesquels nous avons travaillé que nous avons présentés.

### **Question 2**

On a parlé de la pourriture brune de la cabosse. Dans le cadre de l'assainissement, qu'est-ce qu'on fait vraiment ? Est-ce qu'il y a des avocatiers dans les parcelles de production de cacao ? Le *Phytophthora palmivora* est aussi une maladie des avocatiers. Est-ce que dans votre assainissement vous avez changé les conditions écologiques où se trouve le cacao ?

### **Réponse 2**

Dans l'assainissement, il n'y a pas d'élimination des arbres de couverture. Ce sont des parcelles d'agriculteurs. On n'a pas travaillé sur les arbres de couverture. On n'a pas choisi les parcelles où les cacaoyers sont complètement sous couvert à 80-90 %.

On n'a pas vu des avocatiers. On n'a pas changé l'écologie du cacaoyer.

Pour l'assainissement, on a enlevé complètement les pailles. Le sol est resté nu. Les résultats sont assez prometteurs quand même.

### **Question 3**

Dans la présentation, vous n'avez pas insisté sur l'aspect coût / bénéfice et sur l'aspect qualité / quantité ?

### **Réponse 3**

L'étude coût/bénéfice est en cours. Tout n'est pas finalisé pour partager les tendances. Je ne pense pas qu'il y ait de modification de la qualité. Tout simplement, on a réduit la quantité d'inoculum pouvant infecter les cabosses. De toute façon, les cabosses infectées ne peuvent pas être retenues.

### **Question 4**

Vu l'importance du haricot dans la diète de la population (consommation de 8 à 9 marmites de 2.5kg par an et par personne) et le revenu des agriculteurs, pourquoi ne pas avoir travaillé sur le haricot ?

#### **Réponse 4**

Sur les 6 grands groupes de cultures, on a été obligé de faire des choix. On avait trouvé des problèmes de limace sur le haricot dans la zone de Marmelade. On avait trouvé des problèmes de mosaïques. On sait très bien quel insecte est associé à cette maladie. A un certain moment, on s'était entendu avec le maître d'ouvrage pour concentrer les activités parce qu'on n'avait pas les moyens d'atteindre les différentes zones considérées.

#### **Question 5**

L'utilisation de la chaux a un impact trois fois plus important sur la productivité. Est-ce l'utilisation de la chaux est liée à un contrôle phytosanitaire ou à la productivité en soi ?

#### **Réponse 5**

Normalement, on n'est pas arrivé à la phase d'évaluation de la productivité. Notre souci est de trouver une solution technique. Les résultats présentés ici sont liés à la production. L'analyse sur la productivité sera faite après. L'augmentation est de 50 à 100% par rapport au témoin.

#### **Question 6**

Comment avez-vous mesuré l'effet de la chaux ?

Quelle est la disponibilité et le coût de la chaux ? Quelle quantité d'arbres ont été abattus pour faire la chaux ?

#### **Réponse 6**

On a pris le temps de choisir une parcelle assez homogène pour l'application des traitements. Le niveau d'ombrage est un peu pareil. Comme ce n'est pas de grandes parcelles, la variation de l'humidité devrait être faible.

Le coût de la chaux a fait l'objet de débat. La chaux est un produit traditionnel haïtien. On l'utilise de moins en moins dans la construction. Si l'utilisation de la chaux double le rendement, cela va augmenter le rendement de la production.

#### ***Utilisation de la chaux***

On a pris de la chaux vive. Elle a été diluée dans de l'eau, laissée 24 h au repos, filtrée et on a mis le filtrat dans une pompe d'aspersion. L'aspersion a été faite du collet jusqu'à 3 mètres. La chaux est un antifongique. Elle a remplacé les fongicides de synthèse dans ce système bio.

## **Présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Robers-Pierre TESCAR, Msc

Consortium<sup>19</sup> AAI – CECI – FAMV – Université McGill

Après la présentation des principaux résultats de recherche, l'Ingénieur - agronome Augustin Holcen a pris le relais de l'Ingénieur - agronome Robers-Pierre TESCAR avec une communication sur les produits et paquets techniques mis au point par le consortium AAI – CECI – FAMV – Université McGill jusqu'ici. Il en a profité pour rappeler la démarche utilisée.

-

Mots introductifs du Dr Absalon Pierre

Ce qui est intéressant dans ce projet PITAG, c'est ce mixage de senior et de juniors, cet échange de connaissances. Cette session sera animée une nouvelle fois par Fractyl Mertilus pour la session des questions /réponses. La présentation sera assurée par l'Agronome Holcen Augustin que je vous demande d'applaudir.

L'intervention de l'Ingénieur – agronome Augustin Holcen

Bonsoir tout le monde,

Je suis Augustin Holcen. Je vais vous présenter l'état d'avancement de la mise au point des produits et paquets techniques dans le cadre du projet spécial de recherche gestion et identification des maladies et ravageurs agricoles, exécuté par la FAMV, AAI en collaboration avec l'Université Mc Gill. Comme l'avait mentionné l'agronome Robes-pierre Tescar, cette recherche a démarré en mars 2021 et prendra fin en juin 2024. Il y a beaucoup de points communs entre sa présentation et la mienne, je vais seulement faire le rappel de quelques points importants.

### **Diagnostic**

Au cours du diagnostic réalisé, on a soulevé un ensemble de problèmes sanitaires rencontrés dans les différentes zones d'intervention, Dans le système agroforestier à base de cacaoyers, on a la pourriture brune des cabosses qui a été observé dans toutes les parcelles de production cacaoyère des zones d'intervention. Cela a été mentionné par Robers Pierre Tescar. On a réalisé des zonages agro écologiques puis une typologie basée sur le type d'exploitation, les SAU, et le sexe du chef d'Exploitation. Toutes les parcelles de cacao sont infectées par les spores de *Phytophthora palmivora* responsable de la pourriture brune et d'après les dires des agriculteurs le rendement déclaré est de 563kg/ha.

---

<sup>19</sup> Alliance Agricole Internationale (AAI) représentée par le Centre d'Étude et de Coopération Internationale (CECI) et la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), en collaboration avec l'Université Mc Gill

## **Objectif de recherche**

Réduire les dommages causés par la pourriture brune des cabosses tout en utilisant l'eau de chaux pour asperger les cacaoyers pour réduire l'inoculum qui peut être présent dans le milieu et en assainissant les parcelles pour éviter la propagation de la population de l'inoculum.

En réduisant les sources d'inoculation de la maladie, on peut augmenter le rendement. Comment ? Chaque année, mais encore à chaque récolte, il y a une quantité de cabosses qui sont infectées. Donc, si on travaille sur la réduction de l'incidence de la maladie (nombre de cacaoyers attaqués par la maladie), la quantité de cabosses rejetées /fèves également rejetées) va diminuer et on aura davantage de fèves utilisables par le consommateur.

L'objectif de recherche pour l'igname a déjà été présenté par l'Agronome Robers Pierre Tescar. On a un ensemble de technologies retenues pour mener des essais qui sont déjà présentées par l'agr Robers Pierre Tescar.

## **Méthodologie**

Comme méthodologie utilisée pour mener ce travail, on a mené une enquête à deux niveaux : une enquête exploratoire au cours de laquelle on a enquêté 801 chefs d'exploitations dans 16 communes de 6 départements Nord, Nord Est, Artibonite, Sud, grande Anse, Nippes. Le deuxième niveau d'enquête est une enquête complémentaire au cours de laquelle on a enquêté 326 agriculteurs dans 12 communes dans 4 départements Nord, Sud, Grande-Anse et Nippes. On a réalisé des formations pour les agriculteurs, les étudiants et cadres ; 168 agriculteurs dont 133 hommes et 25 femmes, et 97 étudiants et cadres dont 90 H et 7 F. Les formations ont été faites sur la mise en place et la conduite des essais, l'identification et la gestion des principaux maladies et ravageurs des cultures et les précautions d'utilisation des pesticides. Puisque les essais ont été mis en place sur des parcelles des agriculteurs, on leur a expliqué les objectifs du travail, puis on les a formés pour qu'ils travaillent en parfaite collaboration avec l'étudiant responsable des essais. Les documents de formation ont été traduits en créole avec ajout de beaucoup d'images pour les agriculteurs. On a des essais participatifs en place. Ils sont sur 7 parcelles pour le cacao, 12 parcelles pour les vers blancs de l'igname, 4 parcelles pour le chou (2 en station / 2 participatives) et 4 pour la carotte (2 en station/2 participatives).

## **Résultats obtenus**

Pour la gestion de la pourriture brune des cabosses, on a 2 technologies à proposer mais avant d'appliquer la première technologie il faut faire la récolte sanitaire avec un cueille fruit sur lequel travaille un autre consortium.

### **Technologie 1.**

La première technologie pour le cacao est le traitement phytosanitaire des cacaoyers avec de lait de chaux. L'aspersion de lait de chaux sur les parcelles de cacao au moment de la floraison au grossissement des jeunes cabosses permet de diminuer l'incidence de la maladie et ainsi de doubler le rendement des parcelles de la Grande-Anse.

## Technologie 2.

Conduite parcellaire dans les systèmes agroforestiers de cacao.

L'assainissement des parcelles permet de diminuer l'incidence de la maladie et ainsi d'augmenter de plus de 50% les fèves de cacaoyers.

Comme zones potentielles d'application des résultats pour le traitement phytosanitaire au lait de chaux : les plaines, les vallées, les montagnes de basse altitude en dessous de 450m, les sols relativement profonds, couverture végétale relativement dense, pluviométrie abondante et bien distribuée.

La technologie de l'assainissement des parcelles peut être appliquée dans les plaines et dans les vallées. Comme on l'a dit précédemment, on va enlever tous les résidus de cabosses et tous autres débris pouvant héberger la maladie/ le pathogène. Cette technologie ne peut pas être appliquée dans les montagnes, on espère avoir le contrôle de la pourriture brune cela permettra de diminuer l'incidence et ainsi d'augmenter le rendement en fèves des cacaoyers de 50% à 100% dans les plaines et les vallées et 50% dans les mornes. La combinaison des deux technologies seulement permet d'augmenter le rendement de 50 à 100%, mais ne peut pas être appliquée partout en même temps.

En termes de coût d'implémentation du paquet, les coûts prennent en compte l'acquisition de la chaux, du cueille fruit et le temps de travail nécessaire pour faire les récoltes sanitaires, l'assainissement, la préparation et l'application du lait de chaux. Le projet spécial « Petite mécanisation agricole » travaille sur le cueille-fruit, la chaux est un produit traditionnel que les agriculteurs utilisent en milieu rural.

On a trois autres paquets techniques sur lesquels on travaille :

- Le paquet technique de gestion du ver blanc de l'igname sur l'axe Catiche, Duchity, Beaumont ;
- Le paquet technique de gestion intégrée du mildiou du chou sur le plateau de Rochelois ;
- Le paquet technique de gestion intégrée de l'alternariose de la carotte sur le plateau de Rochelois ;

Pour ce qui a trait au paquet technique du ver blanc de l'igname sur l'axe Catiche, Duchity, Beaumont, ce paquet est issu de trois technologies :

- traitement sanitaire au carbaryl ou à la chaux de l'igname,
- alternative dates de plantation,
- alternative dates de récolte.

De ces trois technologies découlent trois produits : l'utilisation de pesticides chaux et/ou carbaryl, dates de plantation de l'igname, dates de récolte de l'igname.

En termes de zones d'application des résultats potentiels, pour le paquet technique igname, ce sont les zones de production d'igname sur sols acides en montagnes et plateaux humides recevant plus 1500ml de pluie.

## Le paquet technique proposé pour la gestion technique intégrée du chou et de la carotte sur le plateau de Rochelois

Ce paquet est issu de 3 technologies : traitement de semences à la chaleur, conduite des parcelles, traitement phytosanitaire des plantes. Le traitement de la semence à la chaleur pour le chou se fait par trempage des semences dans l'eau chaude à 50 degrés Celsius pendant 25 minutes.

Pour la carotte, à partir de ces 3 technologies testées (semences traitées à la chaleur, assainissement des parcelles, alternative de fongicides avec molécules différents), on espère arriver à trois produits.

Les zones d'application des résultats potentiels des paquets techniques chou et carotte sont les zones de production de chou et de carotte en montagnes et plateaux humides recevant plus 1500ml de pluie et jouissant d'une température moyenne de l'ordre de 20°C.

Tableau 44. Paquets et produits pour SAF à dominance cacaoyère et d'igname

Systèmes de cultures	Technologies	Produits	Etat
SAF à dominance cacaoyère	Traitement phytosanitaire des cacaoyers avec de la chaux	Bouillie de chaux pour asperger les cacaoyers	Développé
	Conduite des parcelles dans les SAF à base de cacao	Assainissement des parcelles	Développé
Système de culture intensif d'igname	Traitement phytosanitaire de l'igname contre les vers blancs	Doses de pesticides (Chaux et/ou carbaryl) contre les vers blancs de l'igname;	En cours de développement
	Alternative des dates de plantation et de récolte de l'igname pour lutter contre les vers blancs	Meilleures dates de plantation et de récolte de l'igname.	En cours de développement

Tableau 45. Paquets et produits pour système de culture chou et carotte

Systèmes de cultures	Technologies	Produits	Etat
Système de culture Chou et carotte	Conduite des parcelles	Assainissement de la parcelle	<b>En cours de développement</b>
	Utilisation de fongicides	Alternance des fongicides (avec des molécules différentes).	<b>En cours de développement</b>
	Traitement de semences	Semence traitée à la chaleur	<b>En cours de développement</b>

### Résultats espérés à la fin

On espère qu'à la fin des essais, l'utilisation en combinaison des semences traitées à l'eau chaude, l'assainissement des parcelles, l'utilisation alternée de fongicides permettront un meilleur contrôle du mildiou du chou et de l'alternariose de la carotte.

Pour le système agroforestier à base de cacaoyers, on a retenu 2 technologies : traitement phytosanitaire des cacaoyers avec la chaux et conduite des parcelles.

Pour le traitement phytosanitaire, on a le lait de chaux pour asperger les cacaoyers qui est un produit déjà développé. L'assainissement des parcelles est aussi un produit déjà développé.

Pour le système de culture intensif d'igname, on a trois technologies : le traitement phytosanitaire alternatif des dates de plantation et des dates de récolte et à partir de cette technologie découle trois produits : doses d'insecticides chaux/carbaryl contre les vers blanc, produit en cours de développement ; meilleure date de plantation et de récolte de l'igname produit en cours de développement.

Pour le chou et la carotte, on a trois technologies pour chaque système : conduite des parcelles, utilisation de fongicides, traitement de semences, et comme produits découlant de ces technologies assainissement des parcelles, alternance de fongicides à différentes molécules, semences traitées à la chaleur. Tous ces produits sont en cours de développement.

### Conclusion

Le paquet technique du cacao est complet, mais celui de l'igname, du chou et de la carotte sont en cours de développement et seront prêts dans le temps restant jusqu'à juin 2024.

## Références bibliographiques

- Smith, A.B., et al. (2010). Role of lime in suppression of *Phytophthora cinnamomi* in avocado orchard soils. *Australasian Plant Pathology*, 39(4), 354-365.
- Jones, C., et Smith, D. (2015). Lime as a Soil Amendment in the Control of *Phytophthora* Root Rot of Citrus. University of Florida IFAS Extension, PP201. Retrieved from <https://edis.ifas.ufl.edu/pp201>
- Gardner, D.E. (2008). Limestone as an agent for controlling *Phytophthora*. In: Fitzsimmons, K.C. et al. (eds). *Phytophthora in Forests and Natural Ecosystems. Proceedings of the Fourth International IUFRO Working Party 7.02.09 Meeting*. Christchurch, New Zealand.
- Greenwood, D., et al. (2018). Lime - A strategic approach to *Phytophthora* control in heathlands. *Plant Pathology*, 67(6), 1382-1393.
- Cacao Research Institute. (2019). Guidelines for the Control of *Phytophthora* Black Pod Disease of Cacao. Retrieved from <http://www.icco.org/sites/world-cocoa-prices/documents/3.GUIDELINES.PHYTOPHTHORA.pdf>

**Discussion autour de la présentation des produits et paquets techniques du projet spécial « Identification et gestion intégrée des maladies et ravageurs agricoles » du Programme d'innovation technologique en agriculture et agroforesterie (PITAG)**

Animateur : Fractyl MERTILUS

**Question 1**

L'aspersion des cacaoyers, au moment de la floraison, quelle pourrait être l'incidence de l'aspersion à la chaux vive sur la pollinisation ?

**Réponse 1**

On a aspergé et on a constaté qu'on a plus de cabosses saines. On a aspergé au moment de la floraison. Le nombre de cabosses infectées par plante diminue à chaque traitement à l'eau de chaux.

**Question 2**

Est-ce que vous avez identifié les souches de Phytophthora?

Au moment du traitement, de l'assainissement comment avez-vous conditionné les cabosses malades ?

Quelle est la durée de la sporulation pour pouvoir déterminer le moment opportun pour l'application des pesticides ?

**Réponse 2**

L'Agronome Carvil n'étant pas disponible pour répondre, on va donner une réponse à une partie de la question.

Pour l'identification des souches, il faut se référer à l'expert ainsi que pour la durée de sporulation.

Les cabosses infectées sont enfouies ou on les jette dans des zones très éloignées des parcelles de cacaoyers.

**Question 3**

Vous avez parlé du traitement des semences de chou à la chaleur. Est-ce que 25 degrés Celsius est suffisant parce que la température ambiante est plus élevée que cela (maximum jusqu'à 33 degrés Celsius) ?

**Réponse 3**

Pour le traitement à l'eau chaude, il y a eu une confusion, c'est plutôt un traitement à 50 degrés Celsius durant 25 minutes.

#### **Question 4**

Pourquoi on ne peut pas utiliser les deux technologies dans une même parcelle ?

#### **Réponse 4**

On peut utiliser la combinaison de ces deux technologies dans une même parcelle au niveau des plaines et des vallées. Dans les montagnes de basse altitude, si on assainit (enlèvement des pailles ...), on risque d'avoir de l'érosion. Pour cela, on propose l'utilisation de chaux au niveau des montagnes de basse altitude.

#### **Question 5**

Est-ce que les techniques d'assainissement ne pourront pas avoir des effets sur les autres espèces présentes ?

Est-ce que vous pouvez donner une estimation de la rémanence des produits ?

#### **Réponse 5**

Dans nos essais, il n'y a pas que du cacao. Il y a aussi d'autres arbres fruitiers. Il n'y a pas d'igname. Ce ne sont pas de grandes parcelles. On avait choisi une superficie de 16m<sup>2</sup>, soit 4m par 4m, pour conduire l'expérimentation.

La chaux est un biopesticide. Avec le Carbaryl, il faut attendre 15 jours pour effectuer la récolte

## **Table-ronde – débat : Quelle valorisation pour les paquets techniques et les produits issus de la recherche du PITAG dans la composante agriculture du PAPAIR ?**

Responsables composantes 1 et 2 PITAG, composante 1 PAPAIR, CEP, DDA (Nord, Nord-Est, Artibonite, Sud, Grand-Anse), Céline CARDINAEL de la BID (Animatrice)

### **Propos de Sardou JEAN DENIS**

Avant de lancer les débats, l'Agronome Sardou Jean Denis a fait un bref rappel de tous les sous-programmes sous étude et aussi des projets spéciaux. Il a poursuivi en disant que pour les paquets techniques, que ce soit ceux validés ou en cours de validation, ou ceux en cours de test, la question est de savoir aujourd'hui, comment les valoriser de manière concrète dans les différents programmes que le ministère de l'Agriculture met en œuvre à travers les politiques publiques et comment on peut aussi intégrer d'autres partenaires techniques et financiers à valoriser ces différents produits.

Le MARNDR dans ses analyses, avait estimé qu'il y avait absence de référentiels sur de nombreuses filières. Donc l'idée de la composante recherche du PITAG, c'est de proposer des référentiels. Cependant, avoir des référentiels et ne pas les valoriser, ça ne sert absolument à rien. C'est cela l'enjeu de ce matin !

Nous aurons le privilège d'avoir avec nous Céline Cardinaël qui est ma collègue, au niveau de l'ITNRT de la BID. Elle est spécialiste en Développement Rural et elle est basée en France pour l'instant. Elle va animer cette table ronde-débat et nous aurons comme autres panélistes des membres de l'équipe du PITAG et du PAPAIR, des responsables de champs écoles paysans, et des directions départementales et c'est absolument important que les directeurs départementaux puissent participer parce leur rôle est très important pour le suivi, la diffusion et l'adoption des paquets techniques.

Un grand applaudissement pour tous les participants en ligne surtout ceux qui sont restés du début jusqu'à la fin tels les agronomes Yves Marcel Coimin qui est toujours le premier en ligne et le dernier à être déconnecté ainsi que Philippe Mathieu. Tous ceux qui sont en ligne et qui nous ont permis d'enrichir le débat. Je vous demande de les applaudir.

La deuxième Table Ronde met l'emphase sur le statut des produits issus de la recherche qui sont des biens publics. Comment ont-ils été définis dans les contrats ? Et qui sont les propriétaires intellectuels ? Si nous prenons le cas d'un pépiniériste qui fournit des plantules à la composante PAPAIR, comment pourra-t-il avoir accès à une banque génétique ? Ou à un jardin clonal ? C'est tout cela, ce sont des cas concrets que nous allons essayer d'analyser ensemble.

La troisième Table Ronde est un thème relatif au bilan des actions de formation des étudiants et qui va provoquer beaucoup de échanges ; la question de la réinsertion des étudiants, et leur adaptation au contexte de la recherche se posent. Il existe un besoin de renforcer la masse critique de chercheurs en Haïti. C'est ce que recherche le PITAG puisqu'il a financé des bourses de maîtrise et de doctorat. Comment faire rester les boursiers en Haïti et rendre le milieu de la Recherche attractif ?

La quatrième Table Ronde couvre le thème du Bilan de la Coopération Internationale en matière de Recherche. Cette dernière peut développer la recherche en Haïti. Comment ? Quelles sont les leçons apprises ? Comment optimiser les relations entre les Centres de Recherche Internationaux, les universités internationales et les universités haïtiennes, les chercheurs Internationaux et les chercheurs haïtiens ? Comment utiliser ces relations pour que cela rapporte plus de fruits en termes d'amélioration des compétences au niveau local ?

La dernière table ronde sera animée par des spécialistes en question de sécurité alimentaire et nutritionnelle. Comment la recherche développement peut-elle répondre aux besoins de la souveraineté alimentaire? C'est aussi le titre des deuxièmes journées scientifiques du PITAG.

### **Intervention 1: Céline CARDINAEL**

Je suis très honorée de conduire les débats de cette table Ronde et je salue les responsables du PITAG et du PAPAIR, les responsables des CEP, les responsables des directions départementales. Aujourd'hui c'est la dernière journée scientifique du PITAG et c'est la première Table Ronde.

Le thème de la première Table Ronde : Quelle valorisation pour les paquets techniques et les produits issus des sous programmes de la recherche du PITAG dans la composante agriculture du PAPAIR ?

La BID a planifié d'organiser un atelier, pour opérationnaliser l'attribution des produits et paquets techniques du PITAG dans le programme du PAPAIR au cours du premier trimestre de 2024 et l'idée est de débattre et de discuter des leviers d'action et des obstacles à la mise en place de ce qui a été développé par le PITAG.

Le PITAG comprend 5 sous programmes : agroforesterie à dominante caféier, agroforesterie à dominante cacaoyer, céréales et légumineuses, racines et tubercules, systèmes rizicoles, et 3 projets spéciaux : petite mécanisation agricole, fertilité des sols, maladies et ravageurs agricoles, et il a été demandé à chaque consortium qu'il produise au moins 3 paquets techniques, soit un nombre de 24 paquets techniques attendus, issus des 8 programmes de recherche.

Paquets techniques et produits, comment les valoriser dans la composante agriculture du PAPAIR ?

Ce qui est attendu du PAPAIR en fait d'incitations et assistance technique : des cultures annuelles, des équipements agricoles, motopompes, citernes, attelage, des paquets post récolte : transformation, stockage, séchage, transformation, glacis, des systèmes agroforestiers, apiculture. Il y aura 27000 paquets techniques qui seront distribués sur la composante 1 du PAPAIR. Au sein de la composante agriculture du PAPAIR, on aura aussi 3600 agriculteurs pour la production de semences de qualité, 2800 bénéficiaires de champs écoles paysans et 500 bénéficiaires en champs écoles d'affaires. Au sein de ces 3300 bénéficiaires de champs écoles, nous aurons 150 mères formées en nutrition.

Au-delà du PAPAIR, comment faire pour que ces produits, ces paquets techniques soient mis en œuvre, développés, repris par d'autres bailleurs et d'autres organisations qui œuvrent dans le secteur agricole ?

Comment faire pour que ces produits soient repris dans les politiques publiques haïtiennes ?

## **Intervention 2 : Garry AUGUSTIN**

Dans le mécanisme des incitations prévues au niveau des projets financés par la BID, on propose aux agriculteurs un ensemble de paquets techniques qu'ils peuvent choisir de mettre en application moyennant une subvention du projet à travers des bons etc.

Initialement, les différents produits et paquets techniques générés par la Composante Recherche devaient être intégrés au menu proposé aux agriculteurs par la composante Promotion des technologies durables de PITAG, mais comme ce programme touche à sa fin, c'est finalement le PAPAIR qui les recevra et se chargera de leur diffusion auprès des producteurs.

Dans le cadre du PITAG, il y a aussi un volet d'implantation de champs écoles paysans (CEP) dans le département du Sud. Malheureusement, ce projet arrive aussi pratiquement à sa fin. Normalement, on aurait pu y expérimenter, proposer, vulgariser certains des paquets techniques mis en œuvre et générés par la Composante Recherche. Cela ne va plus être possible donc, mais s'il y a d'autres projets du Ministère ou des partenaires du secteur qui ont des interventions en la matière, ils peuvent toujours utiliser nos paquets techniques, et là je pense particulièrement à la FAO, qui souvent a des projets en CEP, il y a la coopération Canadienne aussi qui intervient au niveau des champs école paysans, je crois dans la Grande Anse. A un moment donné, le programme Territoires productifs résilients (TPR), qui est financé par la Banque Mondiale, avait des interventions dans le département des Nippes en matière de CEP. Mais je crois aussi qu'il revient aux DDA de faire l'inventaire des projets champs école dans leur juridiction et de les sensibiliser sur l'existence des paquets techniques qui vont être mis sur le marché par la Composante Recherche de PITAG.

L'un des principaux destinataires des paquets techniques en cours de mise au point au niveau de PITAG, c'est la Direction de vulgarisation agricole qui se trouve à l'intérieur de la Direction de l'Innovation (DI). Elle est supposée faire la promotion des produits et paquets techniques développés par la recherche. C'est en ce sens que je dis que, la direction de l'innovation normalement devrait être le principal destinataire, mais comme je l'avais souligné, à l'attention du Ministre et du Directeur général du MARNDR, cette direction ne peut pas le faire car elle n'a pas de moyens actuellement. Pour vous donner un exemple, quand j'étais à la tête de la DI, on avait recruté un consultant en CEP pour faire la formation de 16 cadres de BACS dans le Nord, l'objectif étant que ces jeunes puissent assurer la promotion de certains paquets techniques qu'on était en train de développer. Mais, les bénéficiaires de la formation n'ont jamais pu mettre en place un seul champ école. Ils étaient formés, ils étaient prêts, il y avait un consultant qu'on avait recruté pour les accompagner, mais on n'avait pas les moyens pour mener les activités post formation avec les paysans qui attendaient. Ces problèmes sérieux ne sont pas à minimiser, je ne cesserai jamais de le répéter aux responsables : il ne faut pas seulement se reposer sur les financements extérieurs, il faut aussi le financement du Trésor public pour permettre aux techniciens de faire leur boulot.

Je souhaiterais soulever un autre point. Le PITAG est en train de mettre en place un « Système d'information scientifique et technique » (SIST) qui sera installé à la Direction de l'Innovation, laquelle recevra tous les résultats et documents techniques en matière de recherche, de vulgarisation et de formation. Tout le monde pourra y avoir accès. Toutefois, il faudrait que la DI ait entre autres un informaticien pour gérer le système. Le programme PITAG va appuyer les démarches allant en ce sens. D'un autre côté, il finance la firme Turbo System S.A qui a la responsabilité de l'implantation et qui va accompagner les premiers pas du système pendant un an. D'ici 4 mois, le SIST sera opérationnel sauf cas de force majeure.

L'autre chose que je recommande enfin, c'est de vulgariser par tous les moyens possibles. A titre d'exemple, il y a des ateliers de restitutions des paquets techniques et des produits qui sont prévus au niveau des différents sous programmes et projets spéciaux, dans les départements même où les diagnostics et les interventions ont eu lieu.

Je passe maintenant la parole à l'agronome Jean Marie Robert CHERY, conseiller technique du PITAG.

### **Intervention 3 : Agronome Jean Marie Robert CHERY,**

Pour faire suite à ce que viennent de dire l'agronome Garry Augustin et Madame Céline Cardinaël, il faut dire que la Composante Recherche s'est appuyée sur les leçons tirées d'un projet antérieur et dans le cadre de ce projet-là, on donnait des incitations aux agriculteurs pour pouvoir appliquer des paquets techniques susceptibles d'augmenter la production, d'améliorer les revenus et même d'améliorer la gestion des ressources naturelles. On parlait alors « d'incitations » qui sont une sorte de subventions financières qu'on donne aux agriculteurs, mais la différence c'est que la personne peut faire ce qu'elle veut de la subvention alors que pour les incitations, vous insistez, vous encouragez, comme son nom l'indique pour pouvoir faire quelque chose et à ce niveau-là il y a une sorte d'engagement entre les bénéficiaires et le programme. Nous l'avons fait au sein d'un projet antérieur, le Programme de transfert de technologies aux agriculteurs (PTTA).

L'une des leçons qu'on avait tirées, c'est qu'il ne suffit pas de donner aux agriculteurs une aide financière même s'il y a des bénéficiaires directs, il y a aussi un intérêt collectif si on arrive à avoir une augmentation de la production, c'est la collectivité qui va quand même en bénéficier. Donc, c'est la raison pour laquelle, si on vous donne un appui, vous devez savoir qu'il y a certaines exigences qu'on vous fait également. Donc en ce sens, on a constaté qu'il y a une limitation, à savoir donner des incitations et utiliser les paquets techniques existant dans le milieu, sans savoir si ces paquets techniques étaient suffisamment performants et productifs. D'où la première leçon tirée : La conception de ces paquets techniques doit se faire en lien avec la recherche agricole.

Faisant suite au PTTA, dans le cadre du PITAG on a introduit la Composante Recherche qui devait générer des paquets techniques destinés à alimenter la deuxième composante qui concerne les incitations agricoles. Avec les retards, le PITAG n'a pas pu exploiter ni mettre à profit les paquets techniques générés par tous ces travaux qu'on a vus au cours de cette semaine. Toutefois, on a vu qu'il y a une avancée significative et qu'on commence à avoir des paquets techniques susceptibles d'être vulgarisés, maintenant il va falloir prendre les dispositions pour voir comment on peut diffuser ces paquets techniques en fournissant l'accompagnement nécessaire aux agriculteurs, que ce soit des accompagnements en termes financiers, et l'accompagnement technique. Les deux types d'accompagnement sont nécessaires.

La 2<sup>ème</sup> leçon apprise : c'est que l'accompagnement technique est nécessaire aussi pour mettre en œuvre les paquets techniques.

Maintenant à ce stade, le PITAG n'aura pas le temps de bénéficier vraiment de ces paquets techniques, mais heureusement il y a le PAPAIR qui est un programme plus large et qui a d'autres composantes concernant la pêche, les pistes rurales, et la composante agriculture. On a donc une certaine garantie que l'on va valoriser certains paquets techniques. Cependant, le PAPAIR a des limites, c'est un programme. Il convient de considérer les autres interventions dans le secteur

agricole, que ce soit au niveau d'autres ONG, ou d'institutions ou au niveau du ministère de l'Agriculture qui pilote le secteur.

Comme l'a suggéré l'Agronome Phito Blémur, d'abord il faut une campagne de communication autour de ces produits et paquets techniques. Cela ne doit pas se limiter au PAPAIR, mais ça doit être utile à l'ensemble du secteur agricole. L'agronome Garry Augustin a mentionné la tenue d'ateliers au niveau des directions départementales, il doit y avoir un accompagnement des responsables au niveau du ministère de l'Agriculture et au niveau de la Composante Recherche du PITAG qui doivent accompagner le processus de communication, afin que les autres intervenants dans le secteur agricole puissent vraiment les mettre à profit.

#### **4 : Remarque additionnelle de l'Agronome Garry AUGUSTIN**

Au niveau du PITAG, on avait aussi un autre moyen de diffuser les informations concernant le programme, à savoir : le « *bulletin électronique* ». En effet, on avait un spécialiste en communication qui avait déjà fait sortir 2 bulletins électroniques, lesquels donnaient des renseignements sur le PITAG, recevaient des témoignages de boursiers qui se trouvaient à l'étranger et qui avaient partagé certaines informations avec le projet : en quoi cette bourse d'étude leur a été utile, leurs projets post études etc... Mais, malheureusement pour des raisons de santé, le spécialiste a dû démissionner, et trouver des compétences dans ce domaine n'est pas chose facile. C'est vraiment dommage, parce que là aussi c'était un bon moyen de faire connaître, et diffuser des informations sur le programme, ses avancées.

#### **5 : Commentaire de l'Agronome Blémur PHITO**

Après avoir suivi toutes les présentations avec attention pendant ces trois jours, il m'a semblé qu'avec les paquets techniques nous ne sommes pas à point. Je crains, qu'avec le peu de ressources disponibles pour financer l'investissement public il y ait une délégitimisation institutionnelle si les paquets techniques ne sont pas performants. D'autre part, j'estime que l'utilisation des incitations est quelque peu discriminatoire. Seulement une partie des agriculteurs vont en bénéficier.

Je pense plutôt à un état renforcé justement qui a une capacité de tout planifier, de tout coordonner et de tout inspecter, c'est-à-dire inspecter et superviser. Il est anormal avec tout cet investissement public à travers la communauté internationale qu'on continue à ne pas avoir le contrôle de qualité des semences par exemple. L'investissement public n'a pas la possibilité de faire un contrôle de qualité des stocks. Une fois le marché organisé à l'échelle nationale, on donnera la possibilité à tout agriculteur d'avoir accès à un contrôle de qualité de semences.

Je souhaiterais que l'on ait de nouvelles politiques, il faudrait un débat sur de nouvelles politiques. : faut-il continuer avec un Etat désengagé comme c'est le cas après 1986 ou bien renforcer cet Etat dans sa capacité de faire des planifications stratégiques et dans sa capacité de faire des remontées à travers des systèmes d'évaluation ? C'est juste un commentaire.

##### **5.1 Mise au point de l'Agronome Garry AUGUSTIN**

C'est dans le but d'éviter cette délégitimisation que nous avons pris un certain nombre de précautions en imposant une démarche aux consortia afin d'augmenter les chances d'appropriation

par les agriculteurs et ceci pour aboutir à des paquets techniques adaptés. Si on n'a pas la participation des agriculteurs dans le processus de génération de ces paquets techniques, cela diminue les chances d'appropriation. Actuellement, il y a des paquets techniques déjà prêts. Donc il faut se mobiliser pour les transférer.

En ce qui a trait au commentaire sur *le caractère discriminatoire des incitations*, le projet a un budget limité. Il ne peut donc pas couvrir tous les agriculteurs d'une zone dans le cadre d'une recherche, et de ce fait, il doit choisir des échantillons en espérant que toute la zone en bénéficierait sur le long terme. Le bailleur de fonds propose à l'Etat Haïtien un financement pour une intervention dans une zone, on se met d'accord sur la zone d'intervention et sur le nombre de bénéficiaires et si c'est une réussite elle peut servir de modèle sur une plus large échelle. Toutefois, la mise à l'échelle, ce n'est pas le rôle du bailleur mais celui du Ministère. Pour ce qui concerne le contrôle de qualité des semences, c'est aussi le rôle du MARNDR, ce n'est pas le rôle du projet mais celui du Service national semencier (SNS) : c'est juste un rappel. Oui, il faut un cadre global pour que l'intervention, quelle qu'elle soit, soit efficace.

### **Offre de collaboration**

Pendant que nous nous appliquons de notre côté à mettre au point ces paquets techniques susceptibles d'atteindre certains objectifs que ce soit en matière de production agricole, de protection de l'environnement, d'augmentation de revenus, on peut travailler sur de nouvelles politiques. Si nous avons des politiques publiques qui appuient nos travaux, cela nous aiderait. L'agronome Jean Marie Robert Chéry est disposé à offrir sa collaboration pour travailler sur les politiques publiques pouvant appuyer les opérateurs de la Recherche.

### **4 : Intervention de Madame Céline CARDINAEL**

Madame Céline Cardinaël a annoncé que l'on va bientôt mener une étude qui pourra permettre de tirer profit des travaux de recherche du PITAG, et ceci pourrait aider à les capitaliser dans les politiques publiques et aider dans le cadre du PAPAIR.

Elle a deux questions auxquelles elle souhaiterait que l'assistance réponde :

- 1- Comment diffuser les paquets techniques validés ou non validés et prometteurs dans le PAPAIR dès le début des 1<sup>ères</sup> incitations ? Peut-être qu'il y a des paquets techniques qui prennent du temps pour sortir mais dont on voit déjà les résultats sur le terrain. Pour ces derniers qui donnent déjà des résultats, comment les valider et les mettre en place au moins dans PAPAIR ?
- 2- Comment diffuser les produits et paquets techniques du PITAG lorsqu'ils ne sont pas encore prévus comme paquets techniques dans PAPAIR ?

### **5 : Intervention Philippe Mathieu, Agronome**

L'Agronome Mathieu revient sur la question des politiques, ce n'est pas le bailleur qui va proposer une enveloppe, c'est toi qui vas chercher une enveloppe avec ta politique et le bailleur veille à ce qu'il soit toujours à l'intérieur de cette politique. On a beaucoup investi dans la recherche. Il a informé l'assistance qu'il a participé à 2 forums sur la recherche et contribué à la mise en place de

structures, mais l'Etat qui devait mettre les structures en place n'a pas respecté ses engagements. L'instabilité politique qui sévit empêche le long terme même dans l'Etat. Ce serait à l'Etat d'arriver à cette continuité des choses. Il faut que l'Etat mette en place des structures, il faut qu'il y ait des consensus sur le long terme, notamment en ce qui a trait à la recherche si on veut que le secteur agricole évolue. Le secteur agricole est quelque chose de systémique qui nécessite une approche holistique. Quand vous bougez quelque chose notamment dans la recherche, ça inclut plein d'autres choses.

Pour ce qui a trait à la vulgarisation des paquets, par rapport à mon expérience d'agronome au niveau de la vulgarisation et du développement, j'ai constaté que plus le niveau de l'agriculteur est élevé, plus le niveau de connaissance de l'agriculteur est élevé par rapport aux filières, par rapport aux cultures, plus il y aura de chances d'adoption de paquets. Généralement, nous apportons des éléments qui permettent au paysan d'adapter le paquet et de créer. Nous intervenons dans le cadre de l'Innovation. L'innovation n'est pas la chasse gardée des chercheurs. Un paysan qui a suffisamment d'éducation et suffisamment de savoir peut aussi créer ses propres modèles. Le PITAG doit laisser de la place pour les leçons apprises, capitalisation sur les expériences que font les chercheurs et chercher aussi dans le pays les innovations qui sont souvent négligées parce que portées par des paysans. C'est très important. Il faut se pencher sur des modèles porteurs le plus complet que possible et associer à la diffusion des modèles une éducation et des savoirs à transmettre qui seraient le plus ouverts que possible.

## **6 : Intervention de Dr Gaël PRESSOIR**

Nous voulons remercier le MARNDR et la BID, en tant qu'Université, pour nous avoir permis de renforcer notre réseau de vulgarisation qui est marié avec la recherche.

C'est une bonne chose de se concentrer sur les paquets techniques qui doivent en principe être validés, mais il y a aussi des choses qui ne sont pas encore validées. C'est pour cela qu'il ne faut pas être obsédés par des projets relativement courts (3 ans/ 4 ans). Il faut avoir une approche programmatique. Vous êtes l'Etat Haïtien, vous devez voir plus loin que le projet. Sur ce genre de projets, il faut des phases 1,2, 3 et 4 au niveau de la recherche. Il ne faut pas que la phase 4 soit centrée seulement sur des choses qui sont pratiquement finies, ce n'est pas une bonne idée.

Si hier on n'avait pas travaillé sur le sorgho photopériodique, il n'aurait pas été prêt aujourd'hui. Mais il n'est pas encore validé. Les agriculteurs du plateau Central ne veulent pas du sorgho 4 mois. On a donc besoin de technologies qui devraient être validées. On va en avoir sur l'igname, je pourrais commencer mais c'est participatif et la récolte ne sera pas prête avant septembre. Qu'est-ce qu'on fait ? On arrête ? On ne valide pas ? On entre dans une démarche programmatique. On sait qu'on a développé un paquet en station, il est prêt, Est-ce qu'on l'amène dans les champs des agriculteurs ? Que fait-on, on combine vulgarisation avec des essais participatifs. Comment faire pour que PAPAIR en bénéficie ?

Pour le sorgho photopériodique, c'est la même chose même : si je le prends en mai ou en juin, il ne sera pas prêt avant décembre 2024, mais je sais déjà qu'il est très résistant et très performant. Alors, si on me demande si je veux le diffuser, je dirai oui. Il est plus résistant que le sorgho de 4 mois. Il faut sortir de la logique projet et adopter la logique programmatique. On développe de la recherche à différentes phases. On encourage les chercheurs à développer des choses que l'on sait qu'ils n'auront pas le temps de développer.

Au plateau Central, les agriculteurs ne veulent pas du sorgho de 4 mois, ce qu'ils veulent prend plus de temps, en l'occurrence le sorgho photopériodique, sur lequel j'ai travaillé mais qui m'a pris plus de temps. Maintenant il est prêt.

Pour ce qui a trait à la question de l'innovation, les chercheurs ne sont pas les seuls acteurs et pour les incitatifs il ne faut pas seulement se focaliser sur les agriculteurs, il faut penser aussi aux prestataires de service. Je pense aux deux programmes petite mécanisation (le nôtre) et l'autre petit programme de mécanisation, ils ont la capacité, et ne pas focaliser seulement sur les petits agriculteurs les plus malheureux.

Je les appelle les agriculteurs pionniers, ils ne sont pas les plus fragiles, ce ne sont pas eux qui ont le plus de besoins. Ne vous focalisez pas sur le type le plus pauvre seulement.

Cas d'un agriculteur qui a encouragé d'autres planteurs à faire des changements en les invitant dans sa parcelle et c'était un grand agriculteur. Dans le cadre d'essais participatifs sur la densité de la canne à sucre, il a invité près de 20 personnes dans sa parcelle. Il a rappelé une expérience que Philippe Mathieu a eue avec OXFAM Québec relative à des moulins mobiles motorisés. Au départ, ils avaient vulgarisé 6 moulins motorisés avec Oxfam et Torchon en avait financé 2, alors qu'actuellement il existe plus de 50 moulins mobiles motorisés à St Michel de l'Attalaye. Il y a eu une très large adoption. Ces moulins ont révolutionné les surfaces de canne qui mesurées ont augmenté de 50%.

#### **Réponse 4.1 : Agronome Pierre Antoine SAINTILUS (coordonnateur du PITAG et de la composante agriculture de PAPAIR)**

C'est une réponse à l'une des questions de Céline Cardinaël concernant la diffusion des paquets techniques dans le cadre du PAPAIR. En fait, la majorité des paquets techniques issus du PITAG seront financés par le PAPAIR. PAPAIR va financer également la culture du riz respectivement dans les plaines de Maribahoux et de Torbeck et la petite mécanisation sera financée à travers les petits équipements agricoles.

#### **Commentaire 6 :**

J'ai beaucoup apprécié d'avoir pu participer aux deuxièmes journées scientifiques de la recherche, c'était très intéressant. D'une manière générale, nous avons beaucoup de ressources humaines, nous avons des doctorants, des agronomes, des techniciens et le MARNDR dit toujours qu'il n'a pas les moyens pour faire certaines activités. Dans la recherche sur la contribution à la sécurité/souveraineté alimentaire, on a oublié de mentionner la production animale, on a parlé seulement des céréales, du café mais on n'a pas parlé de changement climatique, et de déboisement. Malheureusement, je n'ai pas eu la chance d'intervenir sur ce dernier thème. Nous avons assez de savoir-faire pour cesser de nous plaindre. Il faudrait mettre nos ressources en commun pour faire avancer l'agriculture.

Je suis fils d'agriculteur et je cultive le café sans compost, le café se régénère seul et les gens de ma zone font la même chose avec d'autres cultures. Le déboisement a fait beaucoup de tort au café, il faudrait le gérer. Il faudrait une journée additionnelle de réflexion empirique. Jusqu'ici, nous plantons le maïs, le sorgho, sans utilisation de compost. On aurait besoin d'un programme national et pérenne. Nous ne pouvons pas travailler sur le café ou le cacao ou d'autres cultures sur

une période de 5 ans et nous devons agir avant que certaines cultures disparaissent. Il faut aussi tenir compte de l'élevage.

Le MARNDR est responsable de donner à manger à chacun. Il a le savoir-faire et les capacités pour agir. Il faudrait sensibiliser la population pour qu'elle contribue à financer l'agriculteur.

### **Mise au point 6 : Agronome Phito BLEMUR**

En agriculture, il y a la disponibilité et l'accessibilité des aliments. En fait, la disponibilité est liée à la production et dans une certaine mesure le MARNDR est responsable de certaines interventions en ce sens, mais il n'est pas responsable d'alimenter toute la population. L'accessibilité est un dossier d'Etat qui interpelle l'Etat en général.

### **Mise au point 6:2 - Agronome Garry AUGUSTIN**

C'est une mise au point par rapport au commentaire d'un participant qui a fait une intervention précédemment.

Le MARNDR n'a pas la vocation de produire de la nourriture. En revanche, il doit créer un environnement favorable pour la production, c'est-à-dire faire en sorte que l'agriculteur ait du crédit, des semences de bonne qualité, des structures d'irrigation, des routes désenclavées permettant l'écoulement des produits. C'est cela le rôle du MARNDR, mais il n'est pas responsable de produire des aliments. La production incombe aux agriculteurs et aux entreprises.

Pour rebondir sur une autre question soulevée par un autre participant, nous sommes d'accord que l'on ne peut pas effectuer une recherche sérieuse sur le court terme. C'est pour cela que nous soutenons le financement de la recherche à travers l'approche programme. C'est aussi la raison pour laquelle nous avons élaboré un avant-projet de loi portant création du Fonds national de recherche pour un développement durable (FONRED) que le MARNDR a transmis à la Primature depuis l'année 2016, avant-projet de loi qui s'il est voté par le Parlement haïtien permettra de financer la recherche en Haïti (y compris agricole). Ce fonds aurait pu permettre d'appuyer financièrement des chercheurs individuels et/ou des équipes de chercheurs menant des recherches sur une longue durée. Malheureusement, il n'y a pas eu de suites à cette initiative jusqu'à date. Au passage, il faut féliciter la Suisse qui avait un programme (le PAGAI) sur une période de 12 ans, mais qui apparemment y aurait mis fin.

Pour ce qui concerne la question de Céline Cardinaël relative aux paquets non validés, il y a le PAPAIR, ou d'autres bailleurs. Ainsi, le Dr Gaël Pressoir par exemple continuera sa recherche sur le riz à partir d'une deuxième source de financement. Le PITAG a mené la recherche à un certain point, une autre entité peut prendre le relais.

### **Intervention de l'Agronome Jude REGIS**

Selon l'agronome Jude Régis, son consortium est sur le point d'apporter une contribution à la résolution du problème de main d'œuvre agricole à travers la petite mécanisation agricole; mais la question était : est-ce que le consortium pourra répondre à une demande sur le marché ? En réaction, Monsieur Régis a expliqué que pour répondre aux demandes sur le marché, il faut avoir des produits de qualité et durables en quantité. Donc, cela veut dire d'abord qu'il faut un stock de

matière première, renforcer l'atelier, et avoir la compétence des ouvriers. Il faut que l'atelier soit informé des commandes à l'avance pour pouvoir produire des produits de qualité. Il faut tester les machines fabriquées sur notre terrain. Chaque machine doit être testée.

Si on veut avoir un impact dans le milieu, il faut concentrer les outils dans des zones appropriées. Si on choisit un périmètre irrigué, il ne faut pas s'éparpiller mais concentrer l'action sur une zone donnée (dans 5 départements par exemple -comme on avait fait pour les champs écoles que l'on avait concentrés dans des sections communales-) afin d'avoir un impact sur la production et intéresser les agriculteurs à venir pour la transformation des produits alimentaires. S'il y a transformation de produits, ce sont les filières qui seront dynamisées et ce seront les entrepreneurs qui viendront après pour transformer les produits.

Pour la transformation des produits, on pense que les points importants pour la mécanisation sont : qualité, quantité, concentration des activités et surtout information des fournisseurs à l'avance.

### **Intervention 8 : Dr Absalon PIERRE**

Pour la diffusion des paquets techniques, nous avons pensé aux réseaux institutionnels. On a déjà parlé de la prise en charge du MARNDR qui a suivi le cheminement de ces paquets techniques et est déjà impliqué dans la validation et la vulgarisation.

En termes de diffusion et de validation, nous avons un projet (financé par l'USAID) dans lequel nous avons développé 6 parcs technologiques agricoles au niveau de 6 institutions universitaires dans le Sud, le Nord, le Plateau Central avec l'Université Quisqueya et avec la Faculté d'Agronomie et de Médecine vétérinaire et leur rôle est de servir d'espace de diffusion comme un showroom. On pourrait donc utiliser ces Technologies pour la démonstration, ce qui répondrait à la question *comment diffuser les paquets techniques ?*

### **Propos de l'Agronome Sardou JEAN DENIS,**

Je remercie les panélistes ainsi que l'assistance pour un excellent débat et je constate qu'il y a encore beaucoup de personnes voulant intervenir. Malheureusement, je dois remettre le micro à Madame Céline Cardinaël pour qu'elle fasse la synthèse, dégage les perspectives et mette fin à cette première table ronde.

### **Synthèse de Madame Céline CARDINAEL**

Madame Céline Cardinaël a présenté une liste d'actions en précisant qu'elle n'est pas exhaustive :

- 1- Consensus sur le long terme sur le système agricole mais il faudrait une certaine stabilité dans le pays ;
- 2- Petite mécanisation : il faut avoir les commandes du PAPAIR à l'avance pour que les ateliers s'organisent ;
- 3- Concentration des produits dans des zones précises et définies pour avoir un impact plus fort ; que ces produits soient livrés géographiquement ;
- 4- Première action de capitalisation, c'est la communication sur ces paquets techniques et ces produits ;

- 5- La vulgarisation dans les départements concernés où les interventions ont eu lieu ;
- 6- Au niveau des DDA avec les responsables du MARNDR, ils devront établir la liste des Champs écoles paysans pour voir s'ils peuvent mettre en œuvre les paquets techniques produits et le MARNDR devrait rechercher quels autres partenaires (Bailleurs, organisations) pourraient intervenir.

### **Propos de clôture : Agronome Sardou JEAN DENIS**

L'Agronome Sardou Jean Denis a commencé par remercier les différents intervenants.

Il a poursuivi en soulignant que les premiers résultats auxquels on s'attend sont que les différentes entités du MARNDR s'approprient ces différents produits et les apprécient comme l'Unité d'étude et de programmation (UEP) par exemple qui joue un rôle important dans l'évaluation. Nous avons vu beaucoup de choses sur les matériels végétaux avec le SNS, sur la DI et sur la Direction de vulgarisation.

Ce qui ressort à partir de certaines présentations, c'est que le développement se construit de façon progressive. Nous sommes sortis des leçons apprises du PTTA, nous avons compris l'importance de la recherche et l'avons intégrée au sein du PITAG, nous avons aussi compris l'importance de l'assistance technique pour faciliter l'appropriation des paquets techniques

Dans le PAPAIR, on voit s'ajouter d'autres éléments tels que la gouvernance de la recherche, les politiques publiques adaptées pour adopter ces mécanismes.

Nous sommes sur la bonne voie pour atteindre la souveraineté alimentaire et la sécurité alimentaire pour le pays.

L'Agronome Sardou Jean Denis en a profité pour s'adresser aux évaluateurs du MARNDR qui parfois, souligne-t-il, ne sont pas assez flexibles. Il a rappelé que les paquets techniques peuvent ne pas être appliqués textuellement par le paysan, ce qui ne veut pas dire que la recherche a échoué. Certains ont donné zéro à des projets, juste parce que les parcelles n'étaient pas propres. Les évaluateurs de projets du MARNDR doivent garder cela à l'esprit.

Je remercie beaucoup les panélistes.

## Note de cadrage de la table ronde - débat Valorisation des produits, bien public, propriété intellectuelle

Agronome Pierre Garry AUGUSTIN,

Spécialiste national en appui à la recherche du PITAG.

Financé par la Banque Interaméricaine de Développement (BID) et le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA), le PITAG vise à accroître la productivité des petits agriculteurs dans certaines zones des départements du Nord, du Nord-est, de l'Artibonite, du Sud et de la Grande Anse. Pour cela, sa composante recherche a fait appel à une série de consortia pour la mise en œuvre de sous-programmes et projets spéciaux dans le cadre de contrats définissant clairement les droits et devoirs des parties signataires. Si comme nous allons le voir, les doutes ne sont pas permis quant à la propriété des documents, équipements produits et/ou acquis dans le cadre de ces contrats, des éclaircissements sont par contre nécessaires pour éviter toute confusion au sujet de certains autres livrables (produits, paquets techniques).

En effet, cinq ans après le lancement officiel du PITAG, un grand nombre de produits (variétés végétales, outils et équipements agricoles, ....) ont déjà été développés et les perspectives de mise au point de paquets techniques à même de multiplier les rendements des cultures, réduire la pénibilité du travail tout en améliorant sa productivité, protéger les cultures contre les pestes se rapprochent de plus en plus sans qu'un cadre légal ait été défini quant aux droits de propriété intellectuelle de ces biens et services qui sont destinés à être vulgarisés auprès des producteurs à partir d'incitations fournies entre autres par la composante 2, « Promotion de technologies agricoles durables ». Or, plusieurs facteurs peuvent affecter la circulation des technologies et innovations et par conséquent leur valorisation. Parmi ces facteurs on peut citer :

- La réticence de certains auteurs de partager leurs technologies et innovations du fait de l'absence de cadre garantissant la propriété intellectuelle ;
- Le risque de détournement et valorisation des technologies et innovations par des tiers, sans contrepartie pour leurs auteurs ;
- etc.

Par ailleurs, un débat a cours au niveau international sur la pertinence ou non de protéger les technologies et innovations générées par la recherche agricole pour les petits producteurs.

Enfin, on note de manière plus générale une insuffisance (voire une absence) de connaissances dans le domaine de la propriété intellectuelle de la part des acteurs de la recherche et du développement agricoles haïtiens.

Dans ce contexte, le MARNDR veut profiter du forum offert par ces Journées scientifiques pour sensibiliser l'ensemble des partenaires et lancer le débat sur les droits de propriété intellectuelle.

### **Quelques rappels utiles**

---

- Valorisation de la recherche

La valorisation est un terme polysémique.

En définitive, le point commun à toutes les définitions est que la valorisation est une activité qui met en liaison le monde de la recherche avec le monde socioéconomique.

Il s'agit donc de **mettre sous forme accessible** les résultats de la recherche, de les **rendre accessibles** sous forme de publications, colloques, conférences, ateliers de restitution des résultats auprès des partenaires, fiches techniques, etc.

- Bien public

Il s'agit de biens ou services accessibles à tous (**critère de non-exclusivité**) et dont tout un chacun peut bénéficier à volonté sans que cela ne soit jamais au détriment d'autrui (**critère de non-rivalité**). La consommation de ce bien par un agent n'affecte donc pas la quantité disponible pour les autres agents. Ces biens peuvent être locaux, nationaux, voire mondiaux.

- Propriété intellectuelle

La propriété intellectuelle regroupe la propriété industrielle et la propriété littéraire et artistique. La propriété industrielle a plus spécifiquement pour objet la **protection et la valorisation des inventions, des innovations et des créations**.

La propriété intellectuelle est protégée par la loi, par exemple au moyen de **brevets, du droit d'auteur et d'enregistrements de marques**, qui permettent aux créateurs de tirer une reconnaissance ou un avantage financier de leurs inventions ou créations.

### **Les éléments de réponse par rapport aux résultats de recherche générés dans le cadre de financements publics**

Pour la BID, tous les documents préparés dans le cadre de la mise en œuvre des projets qu'elle finance sont la propriété de l'Etat haïtien. A preuve : le paragraphe 27 du contrat type de la BID et ceux signés avec les opérateurs.

1. Propriété des documents préparés par le Consultant	<p>27.1 Sauf disposition contraire stipulée dans les <b>CPC</b>, tous les rapports et renseignements se rapportant aux Services, cartes, plans, dessins, spécifications, bases de données, autres documents et logiciels, et tous matériaux collectés ou préparés par le Consultant pour le compte du Client en vertu du Contrat auront un caractère confidentiel et deviendront et demeureront la propriété du Client. Le Consultant les remettra au Client avant la résiliation ou l'achèvement du Contrat, avec l'inventaire détaillé correspondant. Le Consultant pourra conserver un exemplaire des documents et logiciels mais il ne pourra pas faire usage de ceux-ci pour des motifs sans relation avec le Contrat sans avoir obtenu l'accord écrit préalable du Client.</p> <p>27.2 Si le Consultant doit passer un accord de brevet avec des tiers pour la conception de ces plans, dessins, spécifications, bases de données, autres documents et logiciels, il devra obtenir l'approbation écrite préalable du Client qui aura le droit, à sa discrétion, de demander à recouvrer le coût des dépenses encourues pour le développement des programmes concernés. Toutes autres restrictions pouvant concerner l'utilisation de ces documents</p>
---	--

	et logiciels à une date ultérieure seront, le cas échéant, indiquées dans les <b>CPC</b> .
2. Equipement, véhicules et fournitures	<p>28.1 Les équipements, véhicules et fournitures mis à la disposition du Consultant par le Client ou achetés en tout ou en partie grâce à des fonds fournis par le Client, seront propriété du Client et seront marqués en conséquence. Après résiliation du contrat ou à son achèvement, le Consultant remettra au Client un inventaire de ces équipements, véhicules et fournitures et les traitera conformément aux instructions du Client. Le Consultant, sous réserve d'instructions écrites contraires du Client, prendra une assurance pour les équipements, véhicules et fournitures, qui demeurera en place tant que ces biens resteront en sa possession, aux frais du Client et pour un montant égal à leur valeur de remplacement.</p> <p>28.2 Les équipements et fournitures apportés par le Consultant et son Personnel dans le pays du Gouvernement et utilisés pour les besoins de la mission ou aux fins d'usage personnel resteront propriété du Consultant ou de son Personnel, selon le cas.</p>

Comme vous pouvez le constater, le contrat fait état principalement i) des documents et bases de données à caractère confidentiel et ii) des équipements. Il n'est pas fait explicitement référence aux produits. Il ne nous apporte donc pas vraiment de réponse très claire quant aux produits générés par le PITAG et le PMDN II.

Il faut bien comprendre une chose : le MARNDR ne souhaite pas remettre en cause le caractère de bien public des produits (en rappelant que ceux-ci, contrairement aux paquets techniques et selon notre définition peuvent avoir une application assez globale, en particulier hors Haïti), mais, justement dans cette optique, il souhaite envisager la situation dans laquelle un membre privé souhaiterait obtenir des royalties sur une variété ou déposer un brevet sur un outil. Dans ce cas, nous avons besoin d'une réponse claire : le produit doit-il rester dans tous les cas, bien public, ou bien peut-on (ou doit-on) envisager une dérogation dans le cas d'une utilisation hors Haïti et/ou, en particulier, par une entreprise privée ? Dans ce dernier cas, il faut se poser la question des démarches à entreprendre. À notre connaissance, i) Haïti n'a pas de catalogue des variétés et celles-ci ne sont donc pas protégées, ii) les démarches pour le dépôt d'un brevet sont complexes et coûteuses et iii) peut-on concevoir un brevet avec des clauses différentes pour le pays et pour l'extérieur...).

Toujours selon la BID, « les paquets techniques PITAG et autres ont été financés par des ressources publiques pour le compte d'un Ministère public et font donc partie des biens publics ; parler de brevet ou autre forme de propriété intellectuelle à leur sujet serait y compris contradictoire avec les termes des contrats des prestataires de service qui ont travaillé à leur élaboration pour le compte du Ministère (et non pas pour leur propre compte) et qui précisent justement ce point de la propriété des innovations ».

« Pour ce qui est des innovations produites dans le cadre du PITAG et du PMDN, .... les contrats avec les prestataires précisent clairement que tous les produits appartiennent au ministère de l'Agriculture et non pas aux entités qui l'ont mis au point. Il n'est donc pas question qu'elles demandent des royalties, en Haïti ou ailleurs. Reste une question pendante : est-ce que le Ministère peut lui-même déposer un brevet ? »

Il apparaît aussi, selon la lecture de l'Unité de passation des marchés publics (UPMP) du MARNDR, que « *la propriété des documents et logiciels et autres produits en vertu du contrat signé demeurent la propriété du Client* », c'est-à-dire le MARNDR. C'est donc à lui que revient la responsabilité sur le devenir des produits.

Voilà, le débat est lancé.

---

### **Question 1**

Ma question se réfère aux mémoires, thèses, doctorat, masters : est-ce que l'Université ou la Faculté devrait demander l'autorisation aux étudiants pour en faire usage ?

### **Réponse 1**

En principe, comme je l'ai dit précédemment, ce sont des biens publics, le MARNDR va mettre tous ces documents sur le système d'information scientifique et technique de la direction de l'Innovation (DI) et il y aura un libre accès pour tous, il suffira donc pour utiliser ces travaux que l'on cite le MARNDR, et qu'on précise « *élaboré par* » etc.

### **Question 2**

Dans le cadre des projets PITAG, le client s'attend à des publications post PITAG. Quand on fait des publications dans un journal à accès libre parfois, on demande de payer des frais pour la publication. Est-ce que ceci n'est pas contradictoire avec la notion de biens publics ? Ou bien est-ce que le MARNDR ou le projet serait disposé à payer les frais de publication si on doit payer à un journal pour une publication ?

Les doctorants doivent-ils aussi publier dans des revues ? On leur demande de publier avant la soutenance de leur thèse. Est-ce que leur bourse prévoit des frais de publications ?

### **Réponse 2**

Je dois rappeler au Dr Duvivier que, dans le cadre des contrats signés, il est prévu la publication d'articles scientifiques. C'est à partir des frais du budget du sous-programme/projet spécial qu'il faut payer les frais de publication. C'est déjà prévu, c'est dans le contrat. On attend de vous un certain nombre de livrables parmi lesquels des articles scientifiques qui doivent être publiés dans des revues internationales.

On ne demande pas aux doctorants de publier leur mémoire. Dans certains cas, s'ils ont des articles scientifiques, ils pourront toujours les publier mais ils ne pourront pas être publiés dans des revues internationales à comité de lecture si les conditions ne sont pas réunies. Si vous ne répondez pas aux exigences, il faudra publier dans une revue moins cotée au niveau international. Je suis sûr que pour certains mémoires, si on arrive à en extraire des articles, ces derniers ne pourront être publiés qu'en Haïti et pas dans des revues internationales à haut facteur d'impact.

### **Commentaire du Dr Evens EMMANUEL**

Il y a un modèle économique où l'auteur ne paie pas : ce sont les institutions, les chercheurs et les étudiants qui payent, c'est un modèle qui a marqué l'histoire des publications scientifiques parues

dans les revues. Aujourd'hui, les grandes maisons d'édition mettent en exécution un autre modèle (dit en guillemet de science ouverte), dans lequel l'auteur paie au moment de l'acceptation de l'article pour la publication de son travail en accès libre.

Moi, je pense que dans le cadre de la production scientifique des projets du PITAG, puisqu'il y a une implication de l'Etat Haïtien par la présence du MARNDR, on peut partir de l'hypothèse que toutes les productions scientifiques sont des biens communs nationaux, qui doivent être disponibles pour tous, et dans ce contexte il est important de prévoir dans les contrats de recherche un montant spécifique pour les publications dans les revues scientifiques. Cela dit, la coordination du PITAG pourra exiger que soit mentionné dans les remerciements que le travail a été financé par le MARNDR. Par ailleurs, les administrateurs des grandes maisons d'édition scientifique exigent aux auteurs de mentionner les sources de financement de leurs travaux.

Le deuxième point est que le contrat ne finance pas l'intelligence du chercheur. Le rôle du MARNDR devrait être d'accompagner le chercheur dans la réalisation de son travail. Puisqu'Haïti est un pays à faibles revenus, ce serait intéressant que les publications haïtiennes soient citées et utilisées ailleurs. Est-ce que le MARNDR va contacter le Ministère du commerce pour faire le point sur la législation nationale relative aux brevets ? La question est de savoir aujourd'hui s'il existe ou non d'autres instances au niveau des sciences agronomiques, qui reconnaissent la valeur des technologies et qui de concert avec les bailleurs (partenaires techniques et financiers) pourraient accompagner la recherche.

La BID propose ses contrats en fonction de ses préoccupations propres, mais sans forcément tenir compte des préoccupations du chercheur. On est alors sorti du monde de la recherche pour entrer dans celui de la consultation. C'est une proposition qui convient plus à un consultant plutôt qu'à un chercheur.

Le chercheur passe son temps à identifier sa thématique de recherche, il prend du plaisir à élaborer le projet de recherche, cherche et trouve le financement, il accueille et encadre des étudiants, il subit toutes les pressions de l'administration et il sera content le jour où l'article tiré des résultats de sa recherche est accepté pour être publié.

Lui enlever la propriété intellectuelle de son travail, c'est lui enlever son âme de chercheur. C'est un déficit flagrant en termes de productivité pour le chercheur. Cette question nécessite d'être analysée suivant les conditions socio-économiques du pays.

### **Commentaire du Dr Gaël PRESSOIR**

Toute la connaissance doit être publique. Il ne faut rien garder secret.

Dire '*biens publics*' n'est pas contradictoire avec royalties, mais aux USA si une variété est produite avec les biens publics, je ne peux pas la breveter mais je peux l'enregistrer avec UPOV. Donc n'importe quel chercheur peut prendre ma variété et en faire une nouvelle variété alors que la variété brevetée de Monsanto, on ne peut pas l'utiliser ni la croiser.

La variété financée par les biens publics doit pouvoir être utilisée, modifiée et croisée, mais si une compagnie veut l'utiliser pour commercialiser une variété commerciale elle peut payer des royalties à l'Université qui l'a développée. Pour les mécanismes de protection, propriété ouverte versus propriété fermée (patente).

Entre nous, nous avons décidé de créer des biens publics, dans Wikipédia il y a beaucoup de mécanismes de protection, rendre au chercheur ce qui est au chercheur, il est dit que ce matériel a été donné par tel chercheur. Toutefois, en médecine l'Inde s'arroge le droit de prendre n'importe quel médicament dans n'importe quel pays et d'en faire un médicament chez lui en accord avec ses lois.

En Haïti, on n'a pas UPOV, on n'a pas de registres variétaux, on n'a pas fait passer toutes les conventions internationales, on n'a aucun mécanisme de protection. Je développe une variété n'importe qui peut l'utiliser.

On m'a proposé un modèle et j'ai déjà envoyé des variétés au Costa Rica. Quand vous envoyez votre technologie à l'étranger, c'est une façon d'avoir plus d'impact que ce que vous allez avoir en Haïti. Ce n'est pas une mauvaise chose d'avoir des biens publics, on peut utiliser aussi pour gagner de l'argent. Exemple du semoir du CIMMYT que j'ai modifié et adapté : si je l'envoie au Sénégal et si cela marche, des bailleurs pourraient être intéressés à me financer, c'est pareil pour les variétés que j'ai envoyées au Costa Rica. Le Costa Rica enregistre la variété au Costa Rica, ce que je ne peux pas faire chez moi. A ce moment, je pourrais utiliser cet impact au Costa Rica.

Il ne faut pas seulement faire des biens publics mais également faire de la recherche publique. Produire de la connaissance publique pourrait s'inscrire dans une stratégie pour obtenir des financements auprès des partenaires techniques et financiers internationaux comme la BID, l'USAID, la Banque Mondiale etc.

### **Intervention de l'Ingénieur-Agronome Sardou JEAN DENIS**

Merci Dr Gaël Pressoir, merci Agronome Garry Augustin. C'est un enjeu important. Comme vous l'avez dit, nous n'avons pas de mécanisme de protection. Je peux vous donner un exemple patent.

J'étais à Montpellier quand j'ai appris la nouvelle de l'attribution de la technique de l'eau chaude au Brésil, alors que c'est une technique mise au point en Haïti par feu l'agronome Julio Barthélémy. Nous ne savions pas qu'il fallait faire une publication. C'est pour dire qu'il y a un vide à combler. La propriété intellectuelle est importante, il y a beaucoup de choses à faire. C'est un sujet important, il faut réfléchir aux textes de lois et il faut voir comment appliquer ces conventions en Haïti.

---

## **Bilan des actions de formation d'étudiants. Discussion sur leur réinsertion et adaptation au contexte de la recherche-développement en Haïti**

Junior ARISTIL, Ludger JEAN SIMON, Waselin SALOMON, Ferdinand THOMAS, Jocelyn LOUISSAINT, Brunet ROBERT (Panélistes) / Roberde PERILUS (Animateur)

### **Propos de Roberde PERILUS, Directeur de la Direction de l'innovation**

Le MARNDR est en train de traverser une crise en ressources humaines caractérisée par la mise à la retraite d'un grand nombre de ses cadres supérieurs les plus expérimentés et il n'y a pas de mesures incitatives pour intéresser de jeunes cadres à assurer la relève. La BID a financé au moins 10 bourses pour aider le MARNDR à compléter son personnel de recherche, car il faut le dire haut et fort : sans personnel pas de recherche.

Je vais laisser la parole aux différents panélistes, qui vont intervenir sur le thème des bilans de formation.

### **Intervention 1 : Agronome Jocelyn LOUISSAINT, Doyen de la FAMV**

La FAMV intervient dans deux dossiers du PITAG « fertilité des sols en conditions de faibles intrants et de polyculture » et « maladies et ravageurs agricoles ». En fonction du programme académique de la FAMV, nous essayons autant que possible d'avoir des étudiants pour préparer leurs mémoires de sortie. Ils participent aussi à des stages. J'en profite pour remercier les responsables du PITAG qui ont toujours appuyé les étudiants dans la réalisation de stages d'été et ces stages sont importants parce qu'ils permettent aux futurs Ingénieurs agronomes d'avoir des pratiques claires en termes d'activités de terrain comme initiation aux activités professionnelles. Bon nombre d'entre eux ont pu réaliser leur stage mémoire et, pour la présentation de posters, certains les ont réalisés dans le cadre du programme PITAG.

Nous encourageons les étudiants à s'impliquer dans les travaux de recherche.

La FAMV espère trouver les mêmes opportunités dans tous les programmes, c'est-à-dire aussi bien dans PAPAIR et PARSA<sup>20</sup> par exemple, pour que les étudiants continuent à participer aux travaux de recherche : collecte de données, enquêtes de terrains, traitement d'informations, et la publication d'articles scientifiques.

On essaie de plus en plus d'améliorer le contenu du programme en fonction des besoins et de la situation actuelle pour permettre aux étudiants d'être en mesure de travailler correctement et de contribuer au développement du secteur agricole. Je m'arrête ici et je vous invite à poser des questions si vous en avez.

---

<sup>20</sup> Projet d'agriculture résiliente pour la sécurité alimentaire (PARSA). Il est financé par la Banque mondiale.

## **Intervention 2 : Sardou JEAN DENIS, Ingénieur-Agronome**

Le débat n'est pas limité aux cadres du Programme PITAG. C'est un débat large, on parle de bilan de la formation et de l'insertion des jeunes en Haïti. Je veux citer quelques exemples : quelles sont les contraintes ? Au niveau des Universités, y a-t-il des programmes d'échanges ? Combien d'étudiants arrivent-ils à trouver des bourses ? combien reviennent-ils au pays ? Qu'est-ce que les Universités mettent en place pour que les jeunes intègrent le système ? L'Université Quisqueya a fait la une dernièrement en évoquant ses problèmes : manque d'étudiants, réduction de staff, absence d'enseignants chercheurs, délocalisation de leurs centres de recherche etc. Il y a beaucoup d'enjeux.

La FAMV se trouve dans une zone à risque. La BID et le MARNDR viennent d'investir 10 millions de dollars pour la reconstruction de la FAMV avec une infrastructure moderne. Comment valoriser tout ça ? Beaucoup de chercheurs enseignent en ligne. Qu'est-ce qu'on est en mesure de faire ? Quels sont les leviers pour maintenir un métabolisme de base au niveau de la recherche en Haïti ?

### **Question 1 :**

Dès qu'on parle de bilan, on doit avoir des chiffres, ce qu'on ne retrouve pas dans l'intervention du doyen de la FAMV. D'autre part, il a parlé des besoins du secteur agricole mais il y a une sorte de porte à faux par rapport au curriculum de la FAMV, ou de l'Université Quisqueya. Actuellement ce dont le secteur a le plus besoin, c'est la capacité pour la planification stratégique, le besoin de leadership, le besoin d'éthique, pour arriver à orienter le secteur sur le long terme. Est-ce qu'il n'y a pas une certaine nécessité de s'asseoir avec le MARNDR pour orienter les curriculums dans le sens des besoins du secteur agricole ? C'est une question que je voudrais adresser au Doyen Jocelyn Louissaint puisqu'il vient de parler de 10 millions USD, on avait commencé à 15 millions avec le PMDN, sans oublier d'autres ressources disponibles qui ont été octroyées pour la construction. C'est une question de gouvernance publique : est-ce qu'il n'y a pas lieu d'introduire cela au niveau de la FAMV pour une prise en charge du secteur agricole ?

### **Réponse 1**

J'ai suivi avec attention l'intervention de l'Agronome Phito Blémur. Je dois dire que ce n'est pas à moi de m'asseoir avec le MARNDR parce que ce dernier a une couverture nationale, il peut convoquer les Universités et les Facultés d'Agronomie pour discuter de ses orientations pour les années à venir.

### **Question 2**

Selon certaines dispositions légales, c'est le ministère de l'Éducation nationale qui donne l'accréditation aux universités. Le ministère de la Santé publique donne un avis technique sur l'offre de formation en sciences de la santé, les Facultés. Est-ce que le MARNDR doit donner aussi un avis sur les programmes de formation proposés par les Facultés d'agronomie ?

## Réponse 2

Ce sont les programmes qui ont l'ordre de formation, pas le MARNDR, et le MARNDR n'est pas attractif pour les cadres formés.

### **Intervention 3 : Ingénieur-Agronome Robert Brunet, Doyen de UCNH**

Bonjour, je suis Robert Brunet, Doyen de l'université Chrétienne du Nord d'Haïti (UCNH). L'UCNH dans le cadre de son bilan voudrait remercier AVSF qui lui a fait confiance pour être membre du Consortium responsable de la mise en œuvre des sous-programmes agroforesterie à base de caféiers et agroforesterie à base de cacaoyers.

Nous travaillons dans 8 communes dans le Département du Nord avec AVSF. Trente étudiants étaient sur le terrain accompagnés de 6 professeurs pour faire le travail de diagnostic pour les deux sous-programmes dans le département du Nord. A partir de ce diagnostic, un de nos professeurs qui a déjà un master en agriculture tropicale, fait actuellement son doctorat au Brésil parce qu'il avait participé au programme de gestion de la fertilité des sols et c'est grâce au programme qu'il a pu le faire. Dans le cadre du nouveau partenariat avec l'USAID, nous avons des assistants professeurs, qui sont de jeunes agronomes diplômés, car dans le Nord nous n'avons pas tellement de cadres de haut niveau.

Dans le cadre du programme avec l'USAID, actuellement nous avons 5 étudiants en master : 3 à la FAMV qui commencent un master en agroécologie (thème : fertilité des sols et problèmes de baisse de rendement au niveau des différentes filières de la plaine du Nord) et 2 avec l'Université Quisqueya dans le domaine de la phytotechnie.

Actuellement, près de 50 étudiants bénéficient de formations dans différents domaines tels que la fertilité, la transformation etc. En outre, 6 étudiants travaillent sur leur mémoire de sortie, soit sur le café ou le cacao : 5 en adoption sociale et d'autres en maladies et ravageurs à Port-Margot. En 2024, ces données seront disponibles pour l'acceptation de AVSF comme chef de file du programme. Tel est le Bilan de formation de la Faculté d'agronomie de l'université Chrétienne du Nord d'Haïti.

### **Présentation de l'Ingénieur-Agronome Thomas Ferdinand, responsable de la Direction de formation et de promotion de l'Entrepreneuriat Agricole (DFPEA).**

Dans le cadre de cette présentation, je vais aborder la problématique de réinsertion et d'adaptation dans le contexte de la Recherche en Haïti. Je prends cela très largement mais dans le cadre du MARNDR, je vais faire un bilan qui portera sur un échantillon de 63 étudiants formés à l'étranger pendant ces 15 dernières années.

C'est juste pour voir comment cela a évolué : est-ce qu'ils sont dans le pays ? Est-ce qu'ils sont au MARNDR ? où sont-ils ? où sont-ils formés ? C'est une problématique assez sérieuse que nous devons bien aborder et bien comprendre puisque nous travaillons sur la recherche et s'il n'y a pas de ressources disponibles on peut mettre un point d'interrogation sur la recherche.

Dans le cadre du MARNDR - j'utilise souvent des graphiques parce que les données parlent beaucoup mieux- on a noté que de 2007 à 2023 pour les niveaux de doctorat/maitrise 2, et le signifiant stagiaire. De 2007 à nos jours cela fait une période de 16 ans.

## Graphique 1

Regardez bien le graphique : 4,84% de docteurs formés Vous comprenez bien que dans le cadre d'une problématique de recherche, il y a un déficit assez sérieux dans l'espace de quinze années.

Au niveau de la maîtrise : 93%

Un stagiaire en production végétale aux USA.

## Graphique 2

Ce graphique montre la répartition par continent. Quand on forme les gens, c'est vrai qu'on a la maîtrise partout. Un docteur est un docteur partout mais il y a quelque chose de très important selon le continent, et vous le savez tous.

Sur 63 étudiants formés, on a 4,76% formés en Afrique

En Amérique du Nord/ surtout au Canada, 33.33% de gens formés à tous les niveaux mais surtout en maîtrise.

En Europe (j'ai pris l'Europe globalement), le pourcentage est de 34% c'est très varié, il y en a en France, en Belgique, en Espagne et un étudiant formé en Bulgarie. Toutefois, c'est la France et la Belgique qui ont le gros lot, toujours pour la maîtrise.

Entre l'Amérique du Nord et l'Europe, vous voyez le package 33.33% et 34%.

Aux USA 12.70 %. Entre le Canada et les USA, le gros lot c'est en Amérique.

En Amérique du Sud, 9.52% au Chili et au Brésil et c'est là que les docteurs sont formés pour cette période.

En Asie, 3,7 % de personnes formées en Taiwan / en Asie du Sud-est en Thaïlande 1 personne formée.

Il y a un vide ici qui est un biais 1.59%. Vous voyez donc bien la répartition des étudiants qui sont formés à travers les continents. L'Amérique du Nord porte le gros lot suivi par l'Europe, l'Afrique, l'Amérique du Sud etc.

## Graphique 3

### Thématiques

Voyons les thématiques suivant lesquelles les étudiants sont formés. Dans le cadre de la formation, nous connaissons tous la problématique du financement. Par rapport à la demande globale pour la formation : est-ce que l'Etat haïtien à travers les institutions et les différents secteurs formule sa demande par rapport aux besoins du pays ? Si on veut pousser la recherche, il faut mettre un peu d'ordre dans le pays dans le domaine de la formation. Dans quel domaine va-t-on former les cadres ? Là où les besoins se font le plus sentir ? Il semblerait que l'offre globale de la formation vienne des Institutions, soit au niveau bilatéral de pays à pays, soit au niveau multilatéral, soit au niveau des organisations internationales qui financent. Quelquefois on vous signale qu'il y a tel type de formation dans tel domaine, mais est-ce que ces formations répondent à nos besoins ? C'est là l'enjeu, c'est là tout le problème.

Regardez bien quand je prends les données. Regardez bien la mosaïque. C'est très compliqué. Je vais prendre 2 chiffres par exemple. Si je prends la Production végétale : vous savez qu'elle a deux gros piliers donc pour la recherche, au niveau de l'agriculture, la production végétale a plusieurs variantes et la production animale, toutes les autres sont transversales. Regardez bien quand on prend ces deux éléments là, les formations en production végétale, toutes formations confondues : la production de semences, le développement des plantes, le haricot etc -il y a des variantes que je ne vais pas citer je prends le tout globalement- on a 15 personnes formées en production végétale, cela fait un total de 24%.

Au niveau de l'environnement, si vous regardez il y a des gens formés sur le thème du changement climatique ou des risques et désastres. C'est très varié, ce ne sont pas des besoins spécifiques, propres à la recherche. Tout cela, c'est parce que soit ce sont les Institutions qui vous font des offres de formation, soit ce sont les étudiants qui recherchent leur formation. Ce n'est pas le MARNDR qui oriente, il y a donc un travail énorme à réaliser entre toutes les Universités qui travaillent dans le secteur agricole. Le Dr Duvivier vient de le mentionner pour les thématiques même au niveau des besoins du secteur, ce que le secteur veut pour répondre à sa vision. Il faut tenir compte de la vision du secteur ; si on ne le fait pas, les besoins ne seront pas adressés et on vous offrira n'importe quoi. Remarquez qu'au niveau de la formation, il y a quelqu'un formé en océanographie : est-ce que c'est une spécialité dont on a besoin pour le moment ? Je ne dis pas que ce n'est pas important, mais par rapport à la vision, par rapport aux besoins pressants on peut avoir d'autres formations. Si l'Etat dans sa politique publique va lancer la problématique de la pêche au plus haut niveau, alors on aurait besoin d'un océanographe. Mais si on ne fait rien, on n'a pas besoin de cette thématique pour le moment. On peut intéresser les étudiants à se former sur d'autres thèmes.

Etant donné que je viens d'arriver à cette direction, je vais me mettre avec les collègues des autres directions pour arriver à la réorientation de la formation. Il faut qu'il y ait une harmonisation avec toutes les Universités qui travaillent dans le secteur agricole pour qu'on parle le même langage.

### **Dernier slide**

Ici, on va regarder la déperdition et la réinsertion des étudiants formés. Vous venez de voir dans quels continents les étudiants ont été formés et dans quelles disciplines. Maintenant on va regarder la déperdition et la réinsertion des étudiants formés. Au niveau des doctorants dans le tableau à droite les indications N/a et N/b confirment que les 2 doctorants ne sont pas là, ils ne sont pas disponibles pour le secteur. Si on veut adresser la problématique de la recherche, c'est difficile. Si on veut comprendre les raisons de l'absence des doctorants, il y a beaucoup de raisons mais on peut en discuter.

Au niveau de la maîtrise, le pourcentage d'étudiants qui restent au MARNDR est de 14.29% pendant ces 15 dernières années. D'après les données, on dit qu'on a 28.57% d'étudiants formés qui sont revenus et qui sont au pays mais ils ne sont pas au MARNDR, ils sont éparpillés dans la nature. Il y a aussi ceux qui sont formés et laissent le pays, il y a aussi ceux qui sont partis à la retraite.

Maintenant si le MARNDR veut mettre de l'ordre dans cette question par rapport aux différents projets que l'on a, il y a un bon élan au niveau du PITAG de financer des étudiants au niveau maîtrise et doctorat.

L'Etat a un bon devoir de maison à faire pour harmoniser les choses au niveau du secteur et au niveau des différents projets qui sont financés par les bailleurs et faire le suivi des étudiants formés ; quand les gens sont formés à partir des fonds publics, ils doivent revenir pour restituer ce qu'on a investi en eux.

### **Résumé de l'Ingénieur-Agronome Roberde PERILUS**

La plupart des cadres sont formés en Amérique du Nord et en Europe, notamment en France et en Belgique. Les bourses ne correspondent pas aux besoins du secteur agricole et les ordres de formation viennent des Institutions. Les thématiques de recherche doivent s'harmoniser avec une vision de développement du secteur. Le MARNDR n'est pas un milieu attractif pour les diplômés.

### **Intervention 4 : Ingénieur-Agronome Jude REGIS**

Les cadres sont formés en théorie et ensuite ils partent étudier à l'Université et restent encore dans la théorie, et les Universités sont coupées des réalités de notre terrain également. Le manque de ressources humaines nous cause du tort et je veux illustrer ce que je veux dire : dans le Nord-est on a 5000 à 8000 has plantés en riz dans la plaine de Maribahoux, (2<sup>ème</sup> zone de production de riz dans le pays) et nous avons des usines disposant de 20 petits moulins et de 3 gros moulins modernes pour lesquels dès qu'il y a un problème au niveau des moulins on fait appel aux techniciens dominicains. Dans le domaine agricole, les agriculteurs haïtiens ont imité le paquet technique relatif à l'utilisation d'herbicides des Dominicains mais l'utilisent à outrance, ils l'utilisent même pour pêcher, ils jettent l'herbicide dans l'eau de la rivière et récupèrent les poissons morts pour la vente. Le MARNDR est absent dans le dosage des herbicides.

Le développement est progressif, mais la recherche doit être progressive aussi. Malgré l'importance de Maribahoux, le MARNDR est absent. En 2008, j'avais une fonderie et je devais chercher un fondeur partout dans le Nord. Pour trouver un ouvrier en gestion de fonderie, j'ai dû recruter parmi ceux formés depuis 1950 sous la Présidence de Paul E. Magloire qui avait donné des bourses à des ouvriers. Il faut aussi que la formation couvre les petits ouvriers. On forme beaucoup de cerveaux qui vont partir et on ne forme pas les petits ouvriers qui vont rester.

### **Remarque 1 : Dr Evens EMMANUEL**

Le Dr Evens Emmanuel souligne qu'il n'est pas d'accord avec la déclaration de Thomas Ferdinand mentionnant qu'Haïti n'a pas besoin d'un océanographe. Il a rappelé, en effet, que premièrement nous vivons sur une île. Deuxièmement, que la mer revêt une très grande importance : elle nous donne 70% d'oxygène et beaucoup d'éléments essentiels. En outre, nous jetons tous nos immondices dans l'océan. Qui va pouvoir réaliser les tests de toxicologie pour évaluer les effets des déchets sur l'océan si on n'a pas d'océanographe/toxicologue ?

Pour ce qui a trait à la formation, nous n'avons pas de structures pour recevoir les cadres formés. Le débat de ce matin a été très positif car il a mis en évidence l'absence de relations entre l'Etat, l'Université et le secteur des affaires. Si nous ne faisons rien, nous serons encore de plus en plus le pays le moins avancé de la planète.

La recherche ne peut pas se développer parce qu'il n'y a pas de fonds de la Recherche ni de politique pour la recherche et je salue les efforts de l'atelier de la Côte des Arcadins qui a eu lieu en 2015.

En tant que communauté scientifique, il est temps que nous disions à l'Etat de créer un fonds pour la recherche et ceci pourrait se faire à partir d'un arrêté qui prélèverait 1/5 des 1.50US qui sont pris des transferts pour financer la recherche.

Nous formons des cadres pour que les pays développés se développent encore plus alors que nous nageons dans le sous- développement. Il faut créer des structures pour accueillir ces cadres comme l'INRA pour que les chercheurs continuent à faire de la recherche pour alimenter le pays.

### **Intervention 5 : Dr Gaël PRESSOIR**

Il faut une vraie politique de la Recherche en Haïti. En Chine et en Inde, près de 70% de gens de différents métiers ont le métier du chineur. Autrefois, l'Inde n'arrivait pas à se nourrir ; aujourd'hui, on achète du riz de l'Inde qui est arrivée à obtenir le rendement moyen mondial pour toutes les cultures parce qu'ils ont investi dans la recherche. Si nous voulons développer Haïti, il nous faut développer notre capital humain car il est en train de nous quitter. Et pourtant, nous avons de plus en plus d'universités, de facultés d'agronomie où on peut faire 1 parfois 2 masters. Où sont les régulations du système ? Il faut concentrer les chercheurs dans les facultés pour accueillir les jeunes et ainsi on aurait moins de problèmes pour que nos masters et nos doctorants soient formés en Haïti. Nous avons commencé à former des doctorants. Quand les étudiants vont étudier à l'extérieur, il faut aussi faire signer un engagement par les étudiants pour qu'ils reviennent dans leur pays pour le servir surtout quand le financement est public.

Si c'est un financement public haïtien qui finance cette formation, il faut que ces gens aient un engagement vis-à-vis du pays. Dans les grands pays, ce sont les doctorants qui sont à l'œuvre dans les industries. Ce sont les étudiants de la Faculté des sciences qui ont contribué à créer Microsoft, Apple, etc.

En tant que communauté de formation, nous avons du travail à faire.

### **Réponse 1 : Ingénieur-Agronome Thomas FERDINAND**

L'agronome T. Ferdinand précise qu'il a mentionné effectivement que nous n'avons pas besoin d'océanographe seulement parce que nous n'avons pas de structures actuelles en place pour accueillir une telle spécialité. En former un aujourd'hui équivaldrait à le préparer pour l'extérieur. Mais il reconnaît que c'est un domaine pour lequel nous aurions besoin de spécialistes.

### **Commentaire 1 : Ingénieur-Agronome Ludger JEAN SIMON**

Ce sont les pays qui ont des politiques publiques efficaces et basées sur une bonne gouvernance qui investissent le plus dans la recherche et les Universités. Ce sont des pays qui ont un environnement qui favorise l'investissement privé et l'investissement public. La Chine est un pays socialiste communiste, mais son modèle économique n'est pas différent de celui des USA. Leur économie est basée sur le savoir, la bonne gouvernance de la politique publique, la recherche de marché et l'investissement. Si nous continuons à ne pas investir dans le savoir à travers la

recherche et la formation universitaire, nous sommes condamnés à vivre dans la pauvreté. Pour créer ce cycle vertueux de prospérité que nous espérons tous, il n'y a pas d'autre chemin : c'est la voie de la science, de la connaissance, et du savoir. L'investissement dans la recherche scientifique et la formation va nous permettre de former des cadres et de la main d'œuvre qualifiée et ceci contribuera au bien-être de la population.

Comment est financé l'enseignement supérieur en Haïti ?

En 1980, nous avions presque totalement des Universités d'Etat, d'où l'appellation « Université d'Etat d'Haïti ». Vers 1990, il y a eu de plus en plus de Facultés et d'Universités privées. Cependant, cela ne satisfait pas la demande puisque beaucoup de jeunes à la fin de leurs études secondaires partent étudier en République Dominicaine.

Il faut l'investissement tant public que privé pour créer un environnement favorable pour que les jeunes s'intéressent à avoir un enseignement de qualité dans les Universités en Haïti. Même lorsqu'on a beaucoup d'Universités, il y a un problème : c'est que la qualité de l'enseignement supérieur de ces facultés et Universités privées est souvent questionnable. Les Universités ne payent pas de salaires compétitifs aux enseignants qualifiés, ce qui fait qu'un grand nombre d'enseignants ne sont pas qualifiés. A cause de cela, il y a un manque de confiance pour le financement même de l'éducation et c'est à partir des financements privés et/ou publics de l'Université qu'on pourra développer la recherche. Il y a un va et vient entre l'enseignement et la recherche : la Recherche contribue à la qualité de l'enseignement et la qualité de l'enseignement contribue à fournir un capital humain pour faire la recherche.

Pour changer cette situation, je voudrais faire 3 à 4 recommandations : par rapport aux bourses d'études, c'est bien d'avoir des boursiers qui s'ils ne restent pas là où ils ont étudié pourront revenir au pays.

J'appuie la recommandation du Dr Gaël Pressoir de créer des programmes d'études supérieures de niveau master et doctorat en Haïti. Il faut aussi créer un environnement qui encourage les chercheurs à faire carrière dans l'enseignement et la recherche. Il faudrait un minimum d'investissement, d'abord un investissement public qu'on appellerait « Save money et/ou « Save investment » qui pourrait permettre aux chercheurs de créer des laboratoires dans les Universités, ce qui pourrait attirer l'attention du public qui fera la demande pour le savoir. Les chercheurs vont pouvoir produire le savoir et le mettre à la disposition des agriculteurs, des investisseurs et des décideurs. Que faut-il faire pour y arriver ?

Il faut des investissements publics et privés dans les programmes de bourses d'études supérieures. C'est bien d'avoir des bourses d'études en Haïti pour la licence, mais il en faut surtout pour la maîtrise et le doctorat, car n'oublions pas que ce sont les docteurs qui font la recherche, et c'est ce que j'ai constaté dans les Universités où je suis passé. Les professeurs sont accompagnés par des étudiants en master et en licence qui profitent de leur recherche pour apprendre à faire de la recherche. Pour garder ces professeurs à l'Université et pour qu'ils s'engagent dans une carrière de recherche, il faut qu'ils soient rémunérés et pour cela il faut qu'il y ait des gens qui s'intéressent à ce qu'ils font.

Pour qu'on arrive à ce cycle vertueux, il faut que l'Etat s'y engage et travaille avec tous les acteurs qui supportent cette vision. Donc, c'est un projet national. Il faut qu'au niveau du budget national il y ait des fonds qui soient disponibles pour les Universités haïtiennes et les bourses de doctorat.

Il faut que les fonds soient distribués de manière équitable. Il faut un quota minimum pour les différentes universités haïtiennes, qu'elles soient publiques ou privées.

Au niveau des Ministères, il faut des ressources pour qu'ils soutiennent leurs besoins de recherche qui peuvent être assurés à partir des collaborations avec les Universités haïtiennes leur permettant ainsi de répondre à leurs priorités scientifiques et technologiques. Il faut aussi des subventions publiques pour soutenir la production du savoir, la publication, et la diffusion du savoir à travers des programmes de vulgarisation.

Voici ma proposition pour que les jeunes fassent carrière dans la recherche.

### **Question 3**

Il a été mentionné que le MARNDR ne donnait pas de congé d'études payé même aux cadres qui sont payés depuis des années par le MARNDR. Certains étudiants formés ne reviennent pas au pays mais certains reviennent au MARNDR et ne sont pas utilisés. Combien sont insérés ou réinsérés ? Quel est le pourcentage de femmes par rapport à votre présentation ?

### **Remarque 3 : Dr Absalon Pierre :**

Les gens vont en ligne pour chercher leur formation.

Ce n'est pas le Ministère qui a pris la décision de former les cadres. Le Dr A. Pierre souligne le cas de 30 cadres formés aux USA en maîtrise à partir d'un programme de l'USAID mais qui sont tous revenus au pays. Toutefois, ils avaient tous signé une lettre les exigeant de revenir au pays. Maintenant, il se posait le problème de réinsertion.

Les leçons tirées nous ont permis de développer deux programmes de master au niveau local : Programme de formation locale en maîtrise à la FAMV dans le domaine de l'agroécologie, lequel programme finance 15 cadres et il va y avoir un autre projet à l'Université Quisqueya en production végétale qui financera aussi 10 cadres.

Cependant, comment vont continuer ces programmes ? Est-ce qu'il y aura des bourses ou bien l'offre d'autres bailleurs pour continuer cette activité ? Le problème est vraiment complexe.

On choisit son domaine de formation et l'endroit où on veut travailler ainsi que le salaire pour lequel on veut travailler indépendamment du fait qu'on ait été financé par l'Etat.

### **Réponse 3 : Ingénieur-Agronome Thomas FERDINAND**

Dans les conditions actuelles, les étudiants cherchent leur bourse d'études, ils effectuent des recherches au niveau des sections culturelles des Ambassades comme Taiwan, la Chine, et le Japon par exemple.

Si les étudiants qui ont bénéficié de bourses sont fonctionnaires de l'Etat, ils doivent solliciter une autorisation pour partir en voyage d'étude et pour continuer à bénéficier de leur salaire, mais cette question est régie par une loi ; les étudiants auront un congé d'études payé s'il s'agit d'un programme accepté par le MARNDR ou si c'est un programme du MARNDR.

Le MARNDR n'a pas intérêt à bloquer qui que ce soit. Pour ma part, j'encourage toujours les jeunes à étudier et à aller jusqu'au doctorat et même le post doctorat.

Pour ce qui a trait à la question relative au pourcentage de femmes qui ne reviennent pas au pays après leurs études, la réponse est la suivante : dans le cadre de l'étude que j'ai présentée, au niveau de l'échantillon, les étudiants bénéficiaient de leur congé d'études, et ceux qui ne sont pas revenus étaient en majorité des femmes malheureusement.

### **Commentaire 2 : Ingénieur-Agronome Guito REGIS**

J'ai noté que, lorsqu'on parle de recherche, on a tendance à penser que seuls les chercheurs ou les docteurs peuvent le faire, alors que soixante à quatre-vingts pour cent des produits que nous mangeons proviennent des agriculteurs et nous ne tenons pas compte de leur recherche. La vulgarisation est plus rapide d'un agriculteur à l'autre que d'un professionnel à un agriculteur. Nous voulons faire des champs écoles paysans. Un agriculteur m'explique comment il effectue sa recherche dans la patate : il ne met pas sa patate douce là où il met l'irrigation parce qu'il cherche une patate plus sucrée et résistante à la sécheresse, alors que, nous les chercheurs, nous sommes intéressés par le rendement et la taille alors que ce n'est pas forcément ce qui intéresse l'agriculteur. Le niveau de sucre de la patate dépend de sa résistance à la sécheresse. Pour le *Cylas formicarius* de la patate, il faut signaler, comme l'a noté l'agriculteur aussi, que plus le sol est sec plus l'infestation est élevée.

Il faut regarder la recherche à tous les niveaux. Il faut tenir compte des connaissances traditionnelles de l'agriculteur et l'ajouter à notre recherche et c'est là que nous aurons un nouveau pays.

### **Réponse Commentaire 2 : Ingénieur-Agronome Thomas FERDINAND**

L'agronome T. Ferdinand a fait référence au cas de figure dans lequel des ouvriers dominicains sont utilisés pour des réparations de moulins au niveau des usines de riz. Ici il s'agit de la formation professionnelle, c'est très important. Il faut regarder les spécificités des régions. Au niveau de la direction de formation du MARNDR, nous avons les Ecoles Moyennes d'Agriculture (EMA) et nous allons travailler très dur pour demander à qui de droit de relever ces écoles moyennes d'Agriculture. Car la formation au niveau des écoles moyennes est indispensable.

L'école moyenne de développement de Hinche (EMDH) par exemple, c'était sa vocation de travailler sur les petits outils. L'école moyenne d'agriculture de la vallée de l'Artibonite (EMAVA) au niveau de la riziculture à ce niveau de mécanisation. Le MARNDR dispose de nombreuses structures et est pleinement conscient qu'il faut rendre opérationnelles toutes ces structures. On peut faire des formations pour le Nord et le Nord-est à partir de l'EMA de Dondon.

### **Commentaire 4 : Ingénieur-Agronome Philippe MATHIEU**

Ce que je voudrais souligner, c'est la question de la qualité. Dans les écoles supérieures où j'ai fait mes études en France, il y a des écoles supérieures techniques dans lesquelles on peut avoir un brevet de technicien supérieur. On peut faire la philo et ne pas forcément devenir un agronome. Ici on a créé un tas d'écoles qui sont des Instituts supérieurs techniques mais pas des facultés d'agronomie. Quand on forme un ingénieur, on lui enseigne physique, chimie, mathématique et c'est cela qui fait leur force quand ils vont à l'extérieur. Nous formons des techniciens supérieurs,

on n'a jamais fait le contrôle de la qualité de l'enseignement des facultés qui pullulent en Haïti. Ils reçoivent parfois des étudiants très intelligents à qui l'Etat ou bien que les facultés qui ont des moyens et des capacités, n'a pas donné d'opportunités mais qui se sont débrouillés avec les moyens de l'internet et autres.

Il y a le problème public/ privé qui m'interpelle :

L'Etat est là pour aider les plus pauvres. J'ai rencontré des gens qui sont docteurs dans certaines sciences, et qui sont originaires de petits villages du Nord-est qui ont pu faire des études dans des institutions publiques (lycée) puis ont été à la FAMV et ont également fait un doctorat.

- 1- L'Etat est là pour offrir des opportunités à ceux qui ne peuvent pas payer.
- 2- J'ai été vice-recteur à la recherche à l'université d'Etat d'Haïti et je pense que l'Etat doit donner des subventions et avoir des quotas pour aider les Universités publiques à donner des opportunités aux enfants du peuple pour qu'ils deviennent des agronomes, des docteurs etc...

Le secteur privé n'investit pas, et encore moins dans la recherche ; le secteur privé n'a jamais construit un hôpital. Pourquoi est-ce que les étudiants du privé veulent faire leur stage de résidence dans les institutions de l'Etat en médecine par exemple ? Pourquoi est-ce que le secteur privé bénéficie de l'Etat qui lui permet de se développer alors que le secteur privé ne donne rien en retour ? En réalité, les  $\frac{3}{4}$  des Universités construites l'ont été par le secteur privé et ce dernier n'a pas attendu le secteur public pour le faire.

Le secteur privé a construit des hôpitaux et des entreprises agricoles et les étudiants du privé n'ont pas besoin d'attendre l'Etat pour travailler ou pour effectuer leur recherche. L'argent des taxes de l'Etat est là pour faire le rééquilibrage au sein des classes sociales pour que tout le monde ait sa chance. A la faculté des Sciences, nous avons créé un programme appelé MDDS qui était une maîtrise en bases de données. Les cadres du MDDS contrôlent les  $\frac{3}{4}$  des systèmes informatiques dans le pays. Dans le cadre de ce programme, le financement s'est fait à l'aveugle : les étudiants les plus méritants avaient la chance de bénéficier de bourses, qu'ils soient riches ou pauvres.

Il y a beaucoup de jeunes diplômés actuellement qui proviennent de nombreuses Facultés de la place qui ont l'idée de monter leur propre entreprise, il y a un mouvement dans le pays que nous pouvons encourager avec des cadres qui ont de meilleures formations agricoles malgré tout.

### **Intervention 5 : Ingénieur-Agronome Guito REGIS**

Je pense qu'il est très important de mettre l'accent sur les problèmes de la recherche et l'Université. Il faut que l'on se penche sur les différents niveaux de formation qui se donne dans le pays. Dans le cadre d'un travail que j'exécutais pour le PITAG dans le Sud, j'ai dû faire face à des difficultés énormes pour trouver des cadres à niveau moyen qualifiés pour réaliser des tâches quotidiennes.

Il faudrait former une masse critique de cadres quel que soit le domaine : agriculture, phytopathologie, conservation de sols, mécanisation, etc. Ces cadres ne seront pas forcément des Universitaires, mais des cadres de niveau moyen qui peuvent être utiles pour le pays et on n'aurait pas à faire appel aux cadres moyens de la République Dominicaine. Il est important de mettre l'accent sur la recherche, sur l'Université et de créer une masse critique de cadres moyens qualifiés ou même d'un niveau inférieur capables de rendre service aux entrepreneurs, aux agriculteurs et au reste de la population.

### **Mise au point de l'Ingénieur-Agronome Phito BLEMUR**

Je voudrais rappeler que le rôle du MARNDR est défini dans la loi organique au niveau de sa mission qui est de concevoir, d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques publiques dans le domaine de l'agriculture, des ressources naturelles et du développement rural. Cela voudrait dire que l'orientation du secteur au niveau scientifique, c'est ce qui fait sa politique. Je suis d'accord que par rapport au rôle régalien du MARNDR : il est responsable de la recherche, de la vulgarisation, formation agricole, protection phytosanitaire etc.

Mais s'agissant de former, au niveau de l'Université Quisqueya qui est une Université privée, on ne donnera pas une bourse personnelle à un individu, c'est l'Etat qui est autorisé à donner des bourses, que ce soit le ministère du Plan ou le ministère des Affaires Etrangères. Les formations qui sont données, Je prends deux exemples, à l'Université Quisqueya où on vient de parler de formation en production végétale alors qu'on oublie le rôle de l'Etat, vous formez pour l'Etat, il n'est pas question que ce soit la FAMV qui le fait ou l'Université Quisqueya qui le fait, c'est l'Etat. Les formations, mis à part la recherche, doivent être orientées, sous la gouvernance publique de la production végétale ou sous la gouvernance publique de la production animale, pas au niveau technique de la production végétale, l'Etat n'est pas une entreprise. La planification de l'Etat est globale, elle est consciente, coordonnée.

Le déficit qui existe dans le secteur agricole est un déficit de gouvernance publique, il ne faudrait pas nécessairement mettre toutes les bourses sous la gouvernance publique, mais au moins quelques-unes. Il faut que le problème de gouvernance soit adressé. Je n'ai jamais vu un directeur départemental, de toute ma carrière, travailler dans le jardin de quelqu'un, alors qu'il est responsable de la gouvernance publique au niveau départemental.

Il faut que la formation soit articulée. Ce sont les mêmes programmes de production animale et de production végétale mais le problème de gouvernance n'existe nulle part, ni dans aucun Ministère qui assure la formation, ce n'est pas normal. C'est un déficit qui doit être adressé.

### **Résumé de l'Ingénieur-Agronome Roberde PERILUS**

Le Ministère devrait aménager un espace pour que nous puissions poursuivre les discussions et pour que nous ayons plus d'éléments pour décider d'une vision sur le long terme pour la formation et la recherche dans le pays. C'est maintenant le moment de la pause.

### **Mot de la fin de l'Ingénieur-Agronome Sardou JEAN DENIS**

L'agronome Sardou Jean Denis a mis fin à la session en remerciant tous les panélistes et les participants pour leur présence et leur implication. Merci pour cette belle table sur la formation des étudiants, réinsertion et adaptation au contexte de la recherche développement en Haïti.

## Table ronde – débat – bilan : développement des collaborations internationales en matière de recherche

Gaël PRESSOIR, François Joseph DELINOIS (Panélistes) / Sardou Jean DENIS (Animateur)

### Bilan du développement des collaborations internationales en matière de recherche, cas du Brésil

#### Agronome François Joseph DELINOIS

BILAN DE LA COLLABORATION BRESIL-HAITI EN MATIERE DE RECHERCHE

(UNE EXPERIENCE VECUE DE 2008 A 2015)

François Joseph DÉLINOIS, Ing. Agr. M.Sc

Ingénieur en Organisation/ Gestionnaire

#### PLAN DE L'EXPOSÉ

- I. INTRODUCTION
- II. OBJECTIFS DU PROJET
  - 2.1. OBJECTIF GENERAL
  - 2.2. OBJECTIFS SPECIFIQUES
- III. LOCALISATION
- IV. LE MONTAGE INSTITUTIONNEL DU PROJET
- V. BUDGET DU PROJET
- VI. LES RESULTATS
- VII. LES CONTRAINTES
- VIII. LECONS A TIRER
- IX. LES RECOMMANDATIONS

## **I. INTRODUCTION.**

La République d'Haïti signa avec le Brésil en mai 2008 le Programme Stratégique de Coopération Technique en agriculture et sécurité alimentaire. Un an après, les autorités des deux pays approuvèrent le « Projet de création d'une unité pilote et de validation de la technologie agricole de la ferme-modèle du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de Développement Rural à Fonds-des-Nègres », dorénavant Ferme-modèle expérimentale de Fonds-des-Nègres.

## **II. OBJECTIFS DU PROJET**

### **2.1. OBJECTIF GÉNÉRAL**

Consolider la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Haïti en partageant les meilleures pratiques, les meilleures variétés de semences déjà testées au Brésil dans des sols et conditions climatiques similaires à celles d'Haïti.

### **2.2. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES.**

- a) Valider la productivité en Haïti des variétés brésiliennes à haut rendement de maïs, de riz, de haricot et de manioc ;
- b) Améliorer la production locale de maïs, de riz, de haricot et de manioc ;
- c) Former les paysans aux bonnes pratiques culturales.

**On a enregistré une pluviométrie de 786mm soit un climat semi humide.**

### III. LOCALISATION DU PROJET

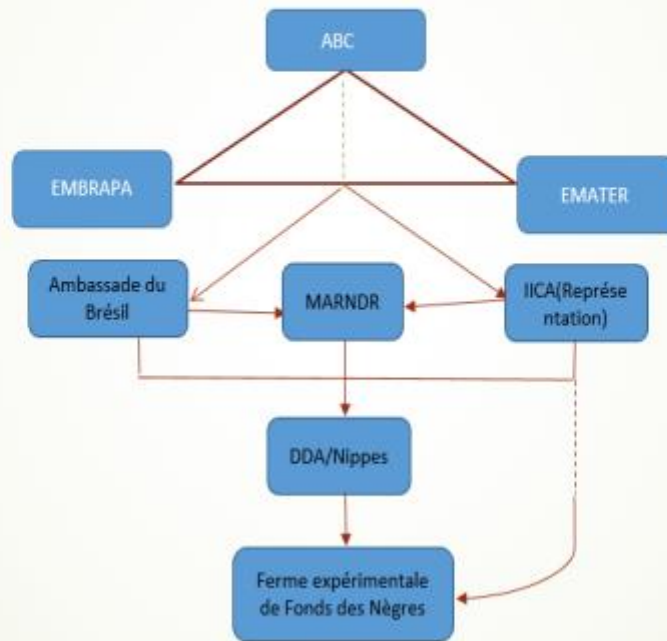
Point Focal : Ferme de Fonds-des-Nègres  
Département des Nippes  
Superficie : 23 hectares, dont 50% sujette à inondations saisonnières  
Altitude : 287 mètres  
Température diurne : 27° C à 29° C  
Température nocturne: 24° C à 26° C  
Pluviométrie annuelle : 786.2 mm.

### IV. MONTAGE INSTITUTIONNEL

- Coordination du Projet assuré par l'Agence Brésilienne de Coopération (ABC)
- 1<sup>er</sup> Organisme d'Exécution : Entreprise Brésilienne de Recherche en Agriculture (EMBRAPA)
- 2<sup>e</sup> Organisme d'Exécution : la Société d'Assistance Technique et de Développement Rural (EMATER)
- Organe de Coordination locale (MARNDR)
- Organisme Co-Exécuteur : DDA-Nippes (MARNDR)
- Organe intermédiaire d'Exécution : IICA, Bureau de la Représentation en Haïti.

Il demeure évident que le montage du Projet, tel qu'il apparait dans la figure ci-après, est complexe. Les acteurs et ordonnateurs étant trop nombreux dans la structure, il en résulte une attente au niveau de l'exécution (la Ferme Expérimentale de Fonds-des-Nègres) qui ne peut que gêner l'efficacité.

## MONTAGE INSTITUTIONNEL PROJET FERME EXPERIMENTALE DE FONDS DES NEGRES



Pour ce qui a trait au montage institutionnel du projet c'est un montage assez complexe comme vous allez le remarquer. Tout en haut on a ABC qui est l'Agence brésilienne de Coopération, à gauche EMBRAPA entreprise brésilienne de recherche agricole, à droite nous avons Emater qui est une société d'assistance technique basé au Brésil pour les questions de Développement Rural. Le MARNDR au centre est l'organe de coordination locale du programme, la DDA Nippes l'organisme co-exécuteur, à droite l'IICA organe intermédiaire d'exécution du programme l'Ambassade du Brésil.

Des réunions se faisaient sans que le Ministère fût nécessairement présent. C'est par la suite que le Ministère savait quelle décision allait être prise et l'Ambassade du Brésil allait transmettre des lettres au ministre de l'Agriculture pour lui faire part des décisions retenues au terme des réunions qui se faisaient. Comme vous le voyez en bas, c'est la ferme de Fond des Nègres et pourquoi la flèche en bas qui part de l'IICA vers la ferme, c'est parce que l'IICA avait placé des techniciens directement sur le terrain pour l'exécution et le suivi sur le terrain.

Il faut dire que le budget n'était pas très important à peu près quatre millions de dollars pour la première phase dont 96 % a été déboursé en mai 2016.

Pour la ferme de fonds des Nègres on parlait de projet programme parce ce que l'objectif primordial était de couvrir tout le département des Nippes.

Quelques résultats obtenus

- L'Embrapa avait introduit la variété de maïs BR406 qui a eu une bonne adaptation et bon rendement ;
- L'Embrapa avait partagé une technologie pour cultiver cette variété ;
- Réalisation d'essais comparatifs avec et sans engrais avec les variétés de haricot jalo et Radiante avant leur introduction en milieu paysan ;
- Délimitation physique de la ferme et de la zone d'expérimentation et protection de cette dernière ;
- Rénovation de tous les bâtiments de la ferme et renforcement du système électrique ;
- Excavation d'un puits artésien ;
- Sous projet d'irrigation réalisé pour la parcelle expérimentale ; il fallait quand même y penser puisque les variétés introduites allaient être irriguées et il fallait vérifier leur adaptabilité par rapport à leur performance à leur lieu d'origine au Brésil ;
- Station météorologique automatisée installée ;
- Acquisition d'une remorque de 4t de capacité et d'une herse rotative pour les parcelles cultivées ;

## **V. BUDGET DU PROJET**

Le coût total de la première phase du Projet était de 3 978 852 dollars (MARNDR, 2013). Selon un rapport d'évaluation de l'ABC en 2016, les débours du Projet en décembre 2015 se chiffraient à 3 838 852 dollars, soit 96,48% du budget disponible.

## **VI. QUELQUES RÉSULTATS DU PROJET**

- EMBRAPA a introduit la variété de maïs BR-406 qui a eu un bon début en terme d'adaptabilité et de rendement ;
- EMBRAPA avait partagé avec Haïti la technologie agricole pour cultiver du maïs BR-106, de très bonne qualité et adaptable au contexte local ;
- Des essais comparatifs avec et sans engrais ont été réalisés sur les variétés de haricots Jalo et Radiante avant leur introduction en milieu paysan ;
- Les délimitations physiques de la Ferme furent définies à l'aide d'études topologiques et cartes de courbes de niveau ;
- La délimitation et la protection de la zone propre aux cultures expérimentales ont été réalisées ;

- La rénovation de tous les édifices de la Ferme a été concrétisée ;
- Le renforcement du système électrique a été fait ;
- L'excavation d'un puits artésien a été aussi réalisée ;
- Un sous-projet d'irrigation a été exécuté pour la zone expérimentale ;
- Une station météorologique automatisée avec transmission de données à distance a été construite ;
- Une remorque agricole de quatre tonnes a été acquise ainsi qu'une herse rotative pour les parcelles cultivées.

### **Les contraintes liées au projet**

Il convient de noter que la plupart des contraintes sont inhérentes au montage institutionnel du projet et également à la partie haïtienne :

#### **VII. LES CONTRAINTES**

De nombreuses contraintes ont été relevées.

La plupart d'entre elles sont inhérentes au montage institutionnel du projet :

- 1) Le Projet fut exécuté directement par EMBRAPA depuis le Brésil ;
- 2) Il n'y avait pas de représentants d'EMBRAPA en permanence en Haïti pour le suivi de l'exécution et des missions venues de l'extérieur ;
- 3) Un Coordonnateur Brésilien du Projet avait été désigné, conformément à l'Accord de Coopération, mais il était basé à Panama et venait en Haïti dans de rares occasions ;
- 4) On a observé un manque de continuité dans l'action du côté de l'ABC à cause d'un changement de gouvernement en 2012 au Brésil ;
- 5) En 2013, aucun des chercheurs qui connaissait déjà le programme ne retourna en Haïti ;
- 6) Les missions, qui venaient du Brésil, avaient des coûts énormes ; les experts provenaient de différents ministères et institutions ; cela explique qu'il y avait beaucoup de confusion parce qu'il y avait trop de preneurs de décisions.
- 7) Il faut signaler également, selon certains techniciens de l'EMBRAPA, un manque de coordination du côté Brésilien.

D'autres contraintes sont dues à la partie haïtienne. L'on retiendra que :

- 1) Haïti n'avait pas les ressources nécessaires à l'exécution de cette composante de recherche du Projet ;
- 2) Les salaires des techniciens haïtiens n'étaient pas pris en compte dans le budget du MARNDR ;
- 3) Les multiples travaux de mise en place préalables à l'implantation des parcelles d'expérimentation sur la Ferme de Fonds-des-Nègres constituent des obstacles majeurs qui devaient ralentir le démarrage des travaux de recherche proprement dits ;
- 4) La réalisation des travaux de drainage, à la charge des techniciens du MARNDR, représentait un autre obstacle à l'avancement du Projet vu que

---

le matériel d'exécution desdits travaux ne se trouvait pas sur place à la Ferme ;

- 5) La délimitation physique de la propriété aurait dû être un engagement de l'Etat qui n'obligerait pas à la partie brésilienne de réaliser une activité marginale et coûteuse réduisant ainsi la part des investissements qui étaient réservés à la recherche expérimentale et appliquée ainsi qu'à la vulgarisation.

## VIII. LECONS A TIRER

Lors de la planification de ce projet de recherche, Haïti n'avait pas suffisamment mesuré sa capacité d'intervention au côté des Brésiliens, vu qu'en aucun cas la coopération, qu'elle soit à caractère de don ou de prêt, ne saurait être une affaire unilatérale. L'on doit être prêt pour s'y engager. Sinon, elle peut aboutir à un fiasco.

## IX. RECOMMANDATIONS

Pour tout autre projet du même genre, il est recommandé que :

- 1) Il y ait beaucoup plus d'implication des techniciens et chercheurs haïtiens dans la conception et l'exécution du projet ;
- 2) Les ressources financières soient allouées comme contrepartie à l'exécution du projet ;
- 3) Les fonds soient prévus dans le budget de la République pour supporter les coûts récurrents après le départ de l'assistance externe ;
- 4) Les Cadres Techniques haïtiens travaillent de concert avec les Techniciens expatriés de manière à garantir le suivi post-projet ;
- 5) La partie haïtienne veille à ce que les investissements soient plus visibles et plus productifs sur le terrain tout en réduisant la part consacrée à la bureaucratie ;
- 6) Les résultats de la recherche soient effectivement vulgarisés dans le souci d'améliorer réellement la production.

### **Intervention 1 : Dr Gaël PRESSOIR**

Ce que nous allons chercher à faire, c'est de voir quelques-unes de nos expériences avec d'autres partenaires sur un projet ou un autre dans le cadre de la coopération Internationale. Nous ne sommes pas nombreux comme chercheurs en Haïti et il convient de remarquer que nous n'avons pas beaucoup de personnes ayant l'expérience de la recherche en Haïti. Il est important que la recherche ne se fasse pas en cercle fermé sinon on risque d'être isolé, et déconnecté par rapport à ce qui se fait ailleurs. Il y aura aussi un problème pour l'évaluation, si nous nous auto-évaluons, il est bon d'avoir nos collègues étrangers pour nous ramener sur terre.

Quand on vit dans un pays comme Haïti dans le contexte actuel où nos partenaires internationaux ne veulent plus venir nous voir, où il est difficile de voyager, ce n'est pas facile de collaborer surtout sur des thématiques ici en Haïti. Mais je pense qu'à travers le projet PITAG la collaboration internationale a été bénéfique. Je vais donner des exemples. Essayer d'attirer des chercheurs étrangers : nous avons la présence de Thierry Tovignan avec nous. Quand nous avons la collaboration internationale, cette dernière apporte l'expertise et les savoir-faire. Ne restons pas entre Haïtiens. Aux USA, au niveau des laboratoires, ils ont toutes sortes de races et cela contribue à leur productivité scientifique.

Nous l'avons fait et c'est très bénéfique.

Thierry a été formé au CERAS au Sénégal qui est un très bon Centre de l’Afrique de l’Ouest, il avait été aussi formé au CIRAD, puis il a fait son post doc en Allemagne etc. Quand un chercheur étranger vient chez vous, il apporte toute une expertise. Thierry est aujourd’hui résident haïtien et bientôt il parlera le créole, tout cela c’est une première forme de collaboration.

On peut aussi collaborer avec des chercheurs internationaux. On a vu plusieurs exemples : on a eu des travaux sur la génétique du cacaoyer et du café qui ont été faits surtout pour le café en partenariat avec l’IRD quoique ce soit un doctorant haïtien qui ait effectué le travail avec les chercheurs de l’IRD.

Je profite de cet exemple pour souligner quelque chose d’important. Il paraît pertinent de revoir les termes de référence des chercheurs étrangers impliqués dans les projets. Il serait bien, en plus de leur mission de consultants ou d’experts, d’analyser la possibilité qu’ils soient également des chercheurs invités ou associés aux laboratoires de recherche qui participent à l’exécution du projet. Leur implication dans la composante recherche des projets permettront une augmentation dans la diffusion des résultats par des publications scientifiques. Alors que si ses publications en dépendent, s’il a un doctorant qu’il supervise avec vous, cela change la donne. Essayez de mettre des étudiants sur vos collaborations parce que votre chercheur étranger est évalué à partir de cela aussi s’il est encadrant, ou co-encadrant d’un master ou d’un doctorat dans le projet. Il est important de permettre aux chercheurs, tout en étant des consultants – experts dans des domaines de définition des projets – de continuer à pratiquer leur métier d’enseignant-chercheur. Si le chercheur international supervise ou vérifie seulement ce que vous faites, il se démotive parce qu’il ne voit pas de publications.

Une autre chose importante et c’est une Recommandation pour la BID et le MARNDP : Quand on est un consortium, je comprends la logique de demander que tous les membres soient solidaires. Ce n’est pas toujours facile surtout si le timing de nos livrables n’est pas en phase. Si je suis en retard, je vais mettre les paiements de tous mes partenaires en retard alors qu’ils ne sont pas en retard. Si leur livrable est indexé au mien, c’est un problème. Je vais vous parler d’exemples de collaborations que nous avons eues à l’université Cornell et au Costa Rica, il y a différents modèles de contractuels. On peut avoir un consortium où chacun a soumis son projet et chacun a ses livrables en fonction desquels il est payé. On éviterait le modèle contractuel trois paquets techniques ... etc.

À l’Université Cornell et à au Costa Rica malgré qu’on soit dans un consortium et qu’on soit solidaire, on a chacun nos livrables et nous faisons chacun notre rapport financier, que l’on soit sous contractant ou en contrat direct avec le bailleur. Il y a beaucoup de solutions. Même lorsqu’on demande la solidarité, mieux vaut dissocier les livrables des uns et des autres, surtout pour ne pas mettre nos partenaires étrangers financiers en retard surtout pour la crédibilité d’Haïti et notre crédibilité en tant que chercheurs. Il faut voir si on peut trouver des solutions techniques et financières de montage pour éviter que cela se produise.

Un autre point important, c’est que même si tous les partenaires sont solidaires, il peut arriver que l’un des partenaires du consortium ne puisse pas venir en Haïti et qu’il ne puisse pas faire ce qu’il devait faire. Parfois on a cherché des solutions : soit on a renégocié certains contrats, soit on a réalloué des fonds. Parfois, il y en a qui ne veulent vraiment rien faire, et on essaie de les motiver. Ce serait mieux que les directeurs de consortium des groupes d’Haïti aient cette redevabilité de l’action et du travail, et de ce fait certains partenaires doivent pouvoir tomber. Si on constate que le partenaire ne peut pas effectuer le travail, il faut être capable de le dire.

Par rapport au Ministère, j'ai des obligations et ce dernier me demande qui va remplacer ce partenaire et je veux le même produit et à budget égal. Le projet peut être à risque. Il faut que les Universités Haïtiennes aient assez d'autorité pour le faire et cela leur donne du poids par rapport aux grandes Universités de l'étranger comme Cornell par exemple.

Les collaborations en général ont bien réussi. La plupart des gens à qui j'ai parlé, ont été formidables et se sont adaptés, et se sont accommodés de nos retards. La plupart des collaborations internationales se sont très bien passées. Elles ont été nécessaires.

Un dernier modèle de collaboration

Je voudrais attirer l'attention du MARNDR : Avoir des doctorants dans les Universités étrangères est une opportunité pour avoir des collaborations qui marchent. N'envoyons plus des étudiants faire une maîtrise ou un doctorat au hasard. Autour de chaque maîtrise, autour de chaque doctorant il faut qu'il y ait un projet qui lie l'étudiant avec une Université en Haïti, ainsi on évitera d'avoir un océanographe que nous ne pouvons pas utiliser, etc... quand vous mariez un étudiant doctorant ou un étudiant en master avec un chercheur international c'est du solide, le chercheur sera plus solide que s'il était un consultant. Chaque maîtrise et /ou doctorat aura alors un ancrage en Haïti.

### **Question - Dr Evens EMMANUEL**

Pourquoi fait-on les formations ? Est-ce pour l'expatriation des formés ? Ou bien on forme les gens pour qu'ils restent et qu'ils renforcent le dispositif de l'enseignement supérieur et de la recherche en Haïti ? En fait, avons-nous déjà effectué au niveau national l'inventaire des infrastructures de recherche ? Y-a-t-il une politique nationale de renforcement de la recherche ? Une certaine compréhension de certains objectifs du développement durable permet aujourd'hui au niveau d'Haïti de prendre appui sur les cibles de l'objectif 9 pour réfléchir sur la mise en place d'une infrastructure nationale permettant l'institutionnalisation et le renforcement de la recherche grâce aux opportunités offertes par la diplomatie scientifique.

### **Propos Dr Absalon Pierre**

Il faut dire que la programmation, pour cette session, n'a pas mis de temps pour les débats.

Le Dr Absalon Pierre a mis fin à la table ronde No. 4 pour passer à la table suivante.

Le Dr Absalon a remercié l'agronome François Joseph Delinois pour sa présentation et le Dr Gaël Pressoir pour son intervention.

## **Table ronde – débat – bilan : comment la recherche-développement-formation peut-elle répondre au besoin de souveraineté alimentaire de la république haïtienne ?**

Anderson CHÉRY, Cadre de la CNSA, Rachelle CHÉRY (Panélistes) / Yvens PHILIZAIRE (Animateur)

### **Propos du Dr Absalon PIERRE**

L'agronome Absalon Pierre a introduit le thème de la table ronde 5 : Comment la recherche – développement - formation peut-elle répondre aux besoins de souveraineté alimentaire de la République d'Haïti ? Il en a profité pour présenter à l'assistance les différents intervenants de cette table ronde : Chéry Anderson, et Rachelle Chéry.

### **Propos de l'Ingénieur-Agronome Yvens PHILIZAIRE**

Maintenant, nous allons parler de la souveraineté alimentaire et il me convient de rappeler le thème des deuxièmes journées scientifiques du PITAG « *Contribution de la recherche-développement formation à la souveraineté alimentaire en Haïti* ». On est à la dernière table ronde et ces intervenants vont tenter de répondre à cette question : comment la recherche-développement formation peut contribuer à la souveraineté alimentaire en Haïti.

La souveraineté alimentaire est un terme assez vieux, et il n'y a pas longtemps depuis qu'on en parle en Haïti. A la CNSA, on s'était intéressé d'abord à la sécurité alimentaire mais il y a un à deux ans depuis qu'on parle de souveraineté alimentaire, terme qui paraît plus complet. En fait, on ne s'intéresse pas seulement à procurer de la nourriture à la personne mais on s'intéresse à une sorte de résilience relative à la manière de produire les aliments. C'est comme si la souveraineté alimentaire prônait une agriculture respectueuse de l'environnement.

Nous avons deux panélistes avec nous :

- Chéry Anderson, diplômé de la FAMV en Sciences et technologie des aliments et détenteur d'une maîtrise
- Pierre Nellie Mathieu, Economiste formé au Sénégal, cadre de la CNSA

### **Présentation 1 : Ingénieur-Agronome Anderson CHERY**

Cette présentation aborde surtout l'aspect utilisation des aliments comme l'un des piliers de la sécurité alimentaire et nutritionnelle- acceptabilité des aliments locaux sains et nutritifs. L'aspect disponibilité sera abordé par une autre présentation du panel. L'idée c'est que pour encourager la consommation des aliments locaux sains et nutritifs, ces aliments doivent jouir d'une acceptabilité appropriée. La recherche-développement-formation peut jouer un rôle en ce sens.

#### **1. Evolution du concept de souveraineté alimentaire**

1996, Rome, Sommet mondial de l'alimentation de la FAO,

La souveraineté alimentaire est le droit de chaque pays à maintenir et développer sa propre capacité de produire son alimentation de base, en respectant la diversité des cultures et des produits. Nous avons le droit de produire notre propre alimentation sur notre propre territoire (Via Campesina, « Déclaration pour la souveraineté alimentaire », Rome, Sommet mondial de l'alimentation de la FAO, 1996. Le texte intégral est disponible sur : [www.nyeleni.org](http://www.nyeleni.org).)

Reconnaissance du droit qu'ont tous les pays à **développer leurs capacités productives pour satisfaire les besoins alimentaires de leurs populations**

Juin 2002, Rome, Forum sur la souveraineté alimentaire

Une définition élargie « La souveraineté alimentaire est le droit des populations, des communautés, et des pays à définir leurs propres politiques alimentaire, agricole, territoriale ainsi que de travail et de pêche, lesquelles doivent être écologiquement, socialement, économiquement et culturellement adaptées à chaque spécificité. La souveraineté alimentaire inclut un véritable droit à l'alimentation et à la production alimentaire, ce qui signifie que toutes les populations ont droit à une alimentation saine, culturellement et nutritionnellement appropriée, ainsi qu'à des ressources de production alimentaire et à la capacité d'assurer leur survie et celle de leur société

Le droit des populations, des communautés et des pays à concevoir et élaborer, en toute autonomie, **leurs politiques publiques agroalimentaires conformément aux normes écologiques, sociales, économiques et culturelles,**

Le droit à une **alimentation saine, nutritive et adéquate,**

Le droit aux ressources et aux moyens (techniques, institutionnels et financiers) nécessaires pour la production alimentaire.

2007, Sélingué, au Mali, Forum mondial sur la souveraineté alimentaire de

Élargissement de la notion de souveraineté alimentaire en y intégrant de nouvelles dimensions d'ordre politique, stratégique et environnemental. L'accent y est ainsi mis sur le droit des **peuples à définir leurs propres systèmes alimentaires et agricoles**, loin des exigences des marchés et des firmes internationales.

Il est aussi précisé que la souveraineté alimentaire ne peut être atteinte sans que soit donnée priorité aux économies et aux marchés locaux et nationaux, et sans que soit valorisée l'agriculture vivrière – ce qui va à l'encontre d'une logique néolibérale prônant l'insertion dans l'économie mondiale et la promotion des cultures d'exportation

Par ailleurs, la définition de la souveraineté alimentaire intègre désormais **une dimension écologique, relative à l'emploi de méthodes durables et respectueuses de l'environnement** dans le processus de production alimentaire.

La souveraineté alimentaire se pose donc comme une solution de rechange aux politiques libérales qui ont contribué à saper les agricultures des pays en développement et aggravé leur déficit alimentaire

Elle se présente également comme un outil qui permettrait à ces pays de résister aux menaces potentielles d'utilisation de l'arme alimentaire en cas de crise

internationale majeure, et de gérer plus sereinement les répercussions de la volatilité des prix sur le marché alimentaire mondial.

L'idée de souveraineté alimentaire constitue également une remise en cause des règles du système commercial international, qui favorisent les pays du Nord au détriment du Sud.

## **2. Comment la recherche-développement-formation peut-elle répondre au besoin de souveraineté alimentaire de la république haïtienne ?**

### **2.1. Les prérequis**

#### **Cela suppose déjà**

La mise en place de politiques publiques agroalimentaires conformément aux normes écologiques, sociales, économiques et culturelles pour la production d'une alimentation saine nutritive et adéquate (juin 2002)

Et **définition par le pays de ses propres systèmes alimentaires et agricoles**<sup>21</sup>, loin des exigences des marchés et des firmes internationales. Notons des systèmes alimentaires

Dispositions déjà réalisées par le pays en matière de politique de souveraineté alimentaire

Depuis juin 2018, le pays s'est doté d'un cadre de référence comme préalable à l'atteinte des objectifs du Plan stratégique de Développement d'Haïti (PSDH), du Développement durable, de la Souveraineté et sécurité alimentaires et de la nutrition.

Pour mieux opérationnaliser le PSDH, l'état haïtien a produit en 2018 un document de « **Politique et Stratégies Nationales de Souveraineté et Sécurité Alimentaire et de Nutrition en Haïti (PSNSSANH)** » qui est en parfaite adéquation avec la nouvelle vision des Nations Unies pour la construction des voies vers des systèmes alimentaires plus durables, inclusifs et résilients

#### **Eléments Politique et Stratégies Nationales de Souveraineté et Sécurité Alimentaire et de Nutrition en Haïti (PSNSSANH) »**

Axe 2- S'appuyer sur l'agriculture familiale et l'agro-industrie, comme secteur moteur de la relance de l'économie haïtienne et de l'élimination de la faim et la malnutrition ;

Acte 2. Amélioration de l'alimentation : Amélioration des revenus des producteurs → création d'emplois dans le secteur non-agricole → diminution de la pauvreté → stabilisation des populations → redistribution des revenus → marchés plus compétitifs → stabilisation des prix des

---

<sup>21</sup> Les systèmes alimentaires sont en effet définis par le Panel des experts de haut niveau (HLPE en anglais) du Comité pour la sécurité alimentaire des Nations-Unies comme regroupant « *l'ensemble des éléments (environnement, individus, apports, processus, infrastructures, institutions, etc.) et des activités liées à la production, à la transformation, à la distribution, à la préparation et à la consommation des denrées alimentaires, ainsi que du résultat de ces activités, notamment sur les plans socioéconomique et environnemental* <sup>21</sup> ».

aliments sur les marchés → **amélioration de la consommation alimentaire vers les produits locaux** => tout cela conduit à la SÉCURITÉ ALIMENTAIRE.

## 2.2. Objectifs spécifiques de la mise en œuvre du PSNSSANH

Axe 2. Opérationnel ➤ Investir dans la production familiale, la commercialisation et la transformation de produits agricoles afin que le secteur fournisse durablement des aliments diversifiés en quantité et en qualité suffisante sur des marchés approvisionnés par des aliments locaux de façon efficiente, permettant ainsi à la population de se nourrir sainement et adéquatement (pilier 2.1 - Production agricole, transformation et commercialisation).

➤ Investir dans les filets sociaux et les mécanismes de réponse aux urgences afin que toute la population ait accès à des produits alimentaires locaux de base leur permettant de se nourrir adéquatement et de mener une vie saine et active et permettant en particulier aux ultra-pauvres 19 de sortir du cycle d'exclusion induit par la faim, en temps normal et suite à un choc (pilier 2.2 - Accès aux produits alimentaires de base).

➤ **Investir dans les services de base prioritaires nécessaires à une bonne utilisation physiologique des aliments locaux et permettant d'atteindre la sécurité sanitaire et nutritionnelle (pilier 2.3 - Services nécessaires à la sécurité sanitaire et nutritionnelle).**

➤ Investir dans le réseau routier en milieu rural et le transport maritime de proximité permettant de désenclaver toutes les zones du pays et de relier les producteurs aux marchés à des coûts de transport compétitifs durant toute l'année (pilier 2.4 - Infrastructures routières et maritimes).

## 2.3. PRINCIPAUX IMPACTS ATTENDUS de la mise en œuvre du PSNSSANH

La structure de la consommation alimentaire, aujourd'hui excessivement basée sur le riz, est toutefois appelée à être modifiée.

Une croissance accélérée de la production vivrière orientée sur les marchés nationaux nécessite une diminution significative de la consommation de riz dans la diète alimentaire, en faveur des produits traditionnellement consommés, **tels que le maïs, le sorgho et les tubercules.**

A l'horizon 2030, la part du riz ne devrait pas représenter plus de 30% des céréales consommées (58% actuellement).

Tableau 1. Taux d'autosuffisance alimentaire (souveraineté alimentaire) en produits vivriers

	EC	Maïs	Sorgho	Riz	Pois	Plantains	Tubercules
Situation actuelle	57.8	87.5	100	17.0	70.9	100	100
2030 – 0% de croissance agricole	46.6	79.6	90.3	13.0	53.3	73.5	84.0
2030 – 7.3% de croissance agricole	87.6	100	100	49.8	100	100	100

Tableau 2. Taux d'autosuffisance alimentaire (souveraineté alimentaire) en produits d'origine animale

	Viandes total	Bœufs	Porcs	Caprins/ ovins	Poulet intensif	Volailles traditionnelles	Equins	Lapins
Situation actuelle	54.9	96.8	75.0	100	5.7	100	75.0	100
2030 – 0% de croissance agricole	45.9	79.0	60.0	100	4.4	100	75.0	100
2030 – 6.0% de croissance agricole	87.4	97.4	85.7	100	76.7	100	78.9	100

	Œufs total	Œufs intensifs	Œufs traditionnels	Pêche total	Pêche maritime	Pêche eaux douces	Produits laitiers
Situation actuelle	28.7	25.0	100	46.3	42.3	93.0	24.0
2030 – 0% de croissance agricole	23.5	20.2	100	37.4	34.8	75.9	19.6
2030 – 6.0% de croissance agricole	89.4	88.9	100	78.5	71.3	100	48.9

#### 2.4. La pyramide alimentaire actualisée en complément au « Politique et Stratégies Nationales de Souveraineté et Sécurité Alimentaire et de Nutrition en Haïti (PSNSSANH) »

Le Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP), en partenariat avec l'USAID, avait lancé le vendredi 2 juin 2017, à l'Hôtel Marriott, la nouvelle pyramide alimentaire haïtienne<sup>22</sup>.

C'est ainsi, selon cette pyramide alimentaire haïtienne actualisée, l'assiette doit contenir :

- ½ aliment protecteur (fruits et légumes)
- ¼ aliment énergétique (céréales et vivres alimentaires)
- ¼ aliment constructeur (lait, viande, œuf, etc.)

De plus, il est recommandé de varier les fruits et légumes de manière à consommer ceux de couleur verte et couleur jaune. C'est ainsi que la pyramide encourage la consommation d'un repas équilibré composé d'aliments que l'on retrouve dans les trois groupes d'aliments.

N. B : le changement dans la structure du panier alimentaire des ménages suppose un changement de comportement alimentaire.

<sup>22</sup> <https://mspp.gouv.ht/site/downloads/Lancement%20de%20la%20Pyramide%20Alimentaire.pdf>

### 3. Comment recherche-développement-formation peut aider dans le changement de comportement alimentaire ?

#### 3.1. Conduite de recherche et/ou valorisation des recherches déjà réalisées

**Approche sociologique** : En comprenant et en cernant les éléments déclencheurs de changement de comportement dans la constitution du panier alimentaire des ménages

Il semblerait que deux éléments déclencheurs sont généralement acceptés : **le caractère aphrodisiaque** et les **effets plus ou moins** évident et assez précise sur une maladie **préoccupante**. Des recherches ou mémoires d'études peuvent être réalisées sur ces thèmes afin de mieux cerner le mécanisme de changement de comportement induit par ces éléments déclencheurs.

Il est à noter que la préoccupation relative à une maladie peut être suscitée de manière responsable, si toutefois les entités étatiques concernées estiment avoir une réponse adéquate (ex le cas de l'aflatoxine)

Considérant la définition de la sécurité alimentaire, l'approche sociologique est très importante :

Selon le sommet mondial de l'alimentation réalisé en 1996, « la sécurité alimentaire existe lorsque tous les peuples ont, à tout moment, un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de **satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires** pour mener une vie saine et active<sup>23</sup> ».

**Approche technique** : en conduisant ou en valorisant des recherches montrant les vertus sur la santé des produits locaux que nous travaillons à occuper davantage le panier alimentaire des ménages.

L'accent peut être mis particulièrement les fruits et légumes locaux que l'on trouve très peu dans les autres pays ou sur les particularités des variétés locales. Par exemple chadèque qui est un fruit propre à Haïti, la mangue francisque, le quenêpe, la goyave...

L'accent peut être mis sur l'assurance de la qualité, puisque nous pouvons être sûr de nos produits locaux (généralement les produits importés par les petits pays sont des produits de qualité bas gamme)

L'accent peut être mis sur des régimes spécifiques en réponse à des maladies préoccupantes pour les ménages. Ces régimes seront constitués essentiellement par des produits locaux

#### **Communiquer sur les recherches dans l'objectif d'induire des changements de comportement dans le panier alimentaire des ménages**

Formation tant qu'au niveau académique et universitaires orientées par les vertus des produits locaux

Réalisation des activités de sensibilisation et de formation dans des espace pouvant aider à déclencher le changement de comportement (Eglise, groupements de producteurs)

---

<sup>23</sup> Sommet mondial de l'alimentation, Rome, 1996

#### **4. Comment recherche-développement-formation peut aider à se rapprocher des préférences des consommateurs ?**

**A travers la technologie alimentaire, la recherche peut aider à créer des nouveaux produits de substitution** en agissant sur les qualités techniques des produits

Pain/cassave sont naturellement des produits de substitution

La farine d'arbre véritable et la farine de manioc avec des travaux de recherche peuvent devenir des produits de substitution à la farine de blé par l'amélioration des qualités technologiques de ces farines

Cela demande de faire des choix de production et les recherches pour soutenir les produits stratégiques ciblés

**Par la technologie alimentaire**, la diversification des produits d'une ou de plusieurs filières peut aider à se rapprocher des préférences des consommateurs. C'est l'une des stratégies pour encourager la consommation d'un produit de base qui est stratégique pour un pays.

#### **5. Conclusion**

Il est à noter que les orientations d'amélioration s'inscrivent dans le document du PSNSSANH sont de nature à porter des améliorations dans les niveaux de productions des cultures vivrières. Pour aboutir effectivement à une souveraineté alimentaire, compte tenu du contexte du pays, il faut des politiques vraiment transformatrices. Mais le gouvernement doit avoir les moyens de cette politique. Par exemple, nous pouvons travailler sur des filières très prioritaires et qui occuperaient une part importante dans la satisfaction des besoins alimentaires des populations. La notion de filière implique une prise en considération les différents maillons de ces chaînes de valeurs : production, stockage, transformation et commercialisation. En ce sens, Une attention particulière peut être accordée à ces filières : maïs, manioc et arbre véritable.

#### **Présentation 2 : Economiste Pierre Nellie MATHIEU, CNSA**

##### **Résumé des interventions :**

À la question « Comment la recherche développement formation peut-elle contribuer aux besoins de la souveraineté alimentaire », en fait de réponses on a eu deux interventions : L'agronome Anderson Chéry qui s'est concentré sur l'aspect aliment (comment la recherche peut aider à valoriser les aliments locaux) et l'agronome Pierre Nelly Mathieu qui a plutôt parlé de la sécurité alimentaire et montré les déterminants de l'insécurité alimentaire en Haïti.

Nous ne disposons pas de beaucoup de temps, nous prendrons seulement 2 ou 3 questions autour du thème de cette table.

##### **Intervention `1 :**

À partir de la 2ème présentation, on constate que l'agriculture n'est pas une priorité de l'Etat Haïtien. Dans les pays où c'est une priorité, on prévoit 20 à 30 % du budget national pour

l'agriculture alors que chez nous c'est seulement 3 à 4 % du budget. Si nous voulons que le pays soit autonome sur le plan alimentaire, nous devrions faire la pression nécessaire pour que les besoins de l'agriculture se traduisent dans le budget national.

Il ne faut pas oublier aussi que 80% du territoire haïtien se trouve sur des pentes de plus de 20%. Dans nos activités, il faudrait réhabiliter les bassins versants et les mornes car nous sommes en train de perdre toutes nos terres. Il faudrait des alternatives au charbon de bois qui constitue une menace sérieuse pour la protection des bassins versants, des systèmes d'irrigation, pour le développement agricole d'Haïti en général.

On doit noter qu'avec le changement climatique nous avons des pluies plus intenses et plus fréquentes avec des capacités érosives beaucoup plus importantes.

L'eau qui provient de nos mornes et descend à grande vitesse vers les plaines entraîne aussi une bonne partie de nos terres. Nous sommes en train de perdre les capacités de production de nos plaines.

### **Intervention 3 : Ingénieur-Agronome Rachelle CHERY**

Bonsoir à tous et Merci au Présentateur,

Je voudrais juste ajouter quelques éléments d'information et sortir quelques thèmes où la recherche-formation pourrait beaucoup aider par rapport à ce développement du secteur agricole que l'on recherche.

Le premier présentateur avait parlé de la faible productivité en Haïti et des pertes post récolte. Pour certaines filières et dans certaines zones, je vous assure que vous n'allez pas pouvoir parler d'augmenter le rendement pour ces filières, puisque les gens sont en train de les perdre ils ne sont pas intéressés à augmenter la production. C'est comme une réponse logique et quasiment mathématique à quelque chose qui se passe. Les pertes post récolte sont un élément clef, puisqu'il y a certaines filières qui sont bloquées à cause de ces pertes post récolte. Techniquement, on n'a pas intérêt à augmenter la production si on a beaucoup de pertes post récolte. C'est là un premier thème sur lequel la recherche-développement-formation pourrait aider dans les prochaines années.

Pour ce qui a trait à la souveraineté alimentaire ou la sécurité alimentaire, dès qu'on parle de ces thèmes dans notre société, on a tendance à penser que c'est l'affaire du MARNDR. Puisque c'est ce dernier qui est le porteur du dossier, personne ne s'en occupe alors que c'est l'affaire de tous. Pour développer le secteur agricole, on doit considérer la transversalité, car il faut toucher à beaucoup de choses. Actuellement, il existe un problème d'insécurité qui affecte la production agricole et la commercialisation. Le présentateur a parlé de l'état des routes, donc il faudrait que le ministère des Travaux publics (TPTC) sache qu'il a un rôle à jouer dans la sécurité alimentaire à travers l'amélioration des voies d'accès. La souveraineté alimentaire, c'est l'affaire de tous et de ce fait chaque Institution, chaque Ministère doit se questionner sur sa contribution.

Un autre problème est celui des défis qui ne cessent de se multiplier. Dans le domaine du changement climatique, il y a les anciens défis qui sont toujours là et qui sont récurrents et il y en a de nouveaux qui arrivent. Il faudrait créer un groupe technique qui pourrait y travailler. On fait face à un problème de changement climatique mais le changement climatique n'est pas uniquement l'affaire du ministère de l'Environnement. C'est l'affaire de tous, d'autres Ministères doivent participer. Le MARNDR seul ne pourra pas résoudre tous ces problèmes.

Pour ce qui a trait à la gestion des bassins versants, il faut se rappeler qu'Haïti est une terre de montagne. On devrait se pencher sur une agriculture de montagne. Certaines ONG en parlent mais cela devrait être une Etoile pour tout le monde. Y a-t-il des cours et/ou des conférences sur ce thème dans les universités ? Ce serait important.

Pour ce qui a trait à l'aspect nutritionnel de la souveraineté alimentaire, il y a un aspect important sur lequel il faudrait se pencher : c'est l'aspect de l'éducation nutritionnelle car il y a l'aspect du choix du consommateur et savoir comment influencer et convaincre le consommateur. Certaines personnes ont de l'argent mais ne savent pas comment s'alimenter correctement. Nous autres consommateurs, nous faisons souvent des choix qui ne sont pas bons pour notre santé, des choix qui ne sont pas nutritionnels.

### **Commentaire : Ingénieur-Agronome Anderson CHERY**

Merci pour les commentaires. Je voudrais faire des ajouts pertinents puisque je m'étais limité à cause du manque de temps. L'aspect éducation nutritionnelle est très important mais il faut voir comment arriver à influencer le comportement des consommateurs et il faut avoir des recherches pour faire entrer ces concepts dans la tête des consommateurs, et avoir les effets voulus sur les habitudes alimentaires et c'est très intéressant comme l'a souligné l'agronome Rachelle Chéry.

### **Commentaire : Ingénieur-Agronome Pierre Nellie MATHIEU**

Merci aux intervenants pour les commentaires. J'avais mentionné ces points dans ma présentation mais je ne les avais pas développés faute de temps. Je suis tout à fait d'accord avec l'Agronome Rachelle Chéry sur l'aspect multisectoriel de la sécurité alimentaire. Voyons les 4 dimensions de la sécurité alimentaire : la disponibilité, avec la production, les importations qui impliquent la douane, l'accès à l'alimentation, il y a l'accès physique, l'accès social, l'accès financier ; l'accès physique dépend des travaux, des efforts des TPTC.

J'ai couvert aussi l'aspect de la production et des pertes post récoltes pour lesquels il y a effectivement cet aspect de découragement et de démotivation chez les agriculteurs et nous avons fait la promotion des industries agro-alimentaires, pas seulement pour le secteur agricole au sens large mais pour les ressources halieutiques et la production animale. Il y a de grandes pertes au niveau des zones côtières où une grande partie des captures n'arrive pas sur les marchés urbains et dans les zones de montagnes humides où on fait les cultures maraichères, ce sont de grands volumes de pertes qui sont enregistrés, il faut faire appel au secteur agro-alimentaire pour réduire les pertes post récolte et redonner la motivation aux agriculteurs.

### **Propos de l'Ingénieur-Sardou, JEAN DENIS**

Merci Agronome Chéry, merci Agronome Mathieu pour vos interventions. Maintenant nous allons passer à un exercice titanesque au terme de ces quatre jours de sessions techniques. Ce travail incombe au Directeur de l'Innovation et c'est celui de faire la conclusion et de dégager les pistes de perspectives pour ces deuxièmes journées scientifiques du ministère de l'Agriculture et sans plus tarder je vais passer la parole au Directeur de l'Innovation, l'Agronome Roberde Périlus.

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DES DEUXIEMES JOURNEES SCIENTIFIQUES

### Journées scientifiques du PITAG-MARNDR 5 au 8 décembre 2023 – Bilan et perspectives

Pierre Garry AUGUSTIN

Moment marquant de la vie du Programme d'Innovation Technologique en Agriculture et Agroforesterie (PITAG), les Journées Scientifiques ont pour vocation depuis 2 ans de créer des synergies et de favoriser les partenariats de recherche. Véritable forum de la recherche agricole appliquée en Haïti, ces Journées permettent aux chercheurs et enseignants-chercheurs impliqués dans la mise en œuvre du PITAG et à des conférenciers invités de partager leurs dernières avancées sur l'ensemble des thématiques couvertes par le Programme.

#### **Partager les résultats de nos travaux avec la communauté des chercheurs, les décideurs, les partenaires techniques et financiers**

Depuis l'année dernière, le programme PITAG s'est attaché à dynamiser les échanges et mobiliser les chercheurs et enseignants haïtiens autour des enjeux de la sécurité alimentaire et du changement climatique. Pour ce faire, le PITAG a mis en place une politique active de manifestations scientifiques, dans lesquelles s'inscrivent les Journées Scientifiques. Placée sous le parrainage du ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) et de la Banque Interaméricaine de Développement (BID), la deuxième édition a mobilisé du 5 au 8 décembre 2023 à Port-au-Prince **67 participants en moyenne** sur quatre journées, autour de **16 communications orales, 40 communications affichées** (posters) et **5 tables rondes**. Signes de leur intérêt pour l'événement, le ministre de l'Agriculture en personne a procédé à leur ouverture et fermeture, étaient également présents le DG du MARNDR, le chef des opérations de la BID en Haïti et plusieurs de ses spécialistes sectoriels. Enfin, cette édition a été l'occasion de communiquer sur les résultats obtenus dans le cadre du PITAG-MARNDR.

#### **Des problématiques d'actualité**

Cette édition a abordé des problématiques majeures de recherche (vieillesse des caféières et des cacaoyères, leur entretien et régénération, leur faible productivité, renforcement de la recherche et de la formation en Haïti, la réadaptation des étudiants boursiers au contexte de la recherche haïtienne, la question de la souveraineté alimentaire ...). Le **thème central** de ces journées était focalisé sur **la contribution de la recherche-formation-vulgarisation à la souveraineté alimentaire en Haïti**, avec des sessions plénières sur les résultats de la recherche suivies immédiatement des présentations des produits et paquets techniques mis au point par les consortia opérant pour le compte du MARNDR. Étaient également organisés un cocktail, une visite de posters, une exposition des quelques produits tangibles obtenus par les sous-programmes et projets spéciaux (semences de variétés, outils, documents de formation, etc. ...) et plusieurs tables rondes sur des questions stratégiques telles que le renforcement de la recherche et de la formation en Haïti, la réinsertion des étudiants boursiers dans le système d'innovation national. Étaient également diffusées à cette occasion aux participants de courtes vidéos des boursiers PITAG présentant leurs travaux de recherche.

## **Les constats**

Ces Journées Scientifiques ont permis de faire un certain nombre de constats :

- L'énorme intérêt suscité par cette manifestation scientifique qui se voulait ouverte à l'ensemble de la communauté scientifique et des parties prenantes en général puisque tout un chacun pouvait s'y inscrire en ligne et y participer librement. Le nombre et la diversité des participants témoignent du succès de la formule.
- Des avancées non négligeables notées au niveau des sous-programmes et projets spéciaux depuis l'année dernière
- Un besoin de temporalité différente pour la recherche et le développement souligné par plusieurs participants
- La prise en compte de l'approche participative par les consortia dans leur démarche
- Le besoin de passer à l'échelle apparu comme une préoccupation de plusieurs participants
- Le souci de prendre en compte la productivité dans les recherches menées, une constante retrouvée dans toutes les recherches présentées.

## **Les préalables et les engagements**

Les différentes interventions, les débats interactifs et les travaux qui ont été programmés au cours de ces quatre jours, ont notamment mis en évidence, que plusieurs préalables ainsi que de réels engagements de la part de l'ensemble des parties prenantes sont requis, et constitueront de fait, les facteurs clés de succès de ce projet fort ambitieux de faire jouer à la recherche-formation-vulgarisation le rôle de contributeur principal à la souveraineté alimentaire en Haïti. Nous retiendrons entre autres :

- La mise en place d'une académie des sciences agricoles mise en avant par quelques participants, en vue de permettre :
  - Au MARNDR de disposer d'un partenariat équitable avec les scientifiques en sciences agronomiques pour des propositions devant alimenter les politiques publiques en agriculture
  - De créer un espace national pour la promotion de la pensée scientifique sur l'agriculture.
- La prise en compte du changement climatique dans la mise au point des paquets techniques ainsi que de l'impact de l'intensification des cultures (igname, ...) sur l'environnement
- La nécessaire appropriation des paquets techniques par les agriculteurs après le programme PITAG
- L'approvisionnement en matière organique dans le cadre de certains itinéraires techniques

- La nécessaire collaboration entre consortia pour renforcer les capacités des laboratoires d'analyse nationaux en vue de réduire la dépendance vis-à-vis de l'étranger
- La nécessité d'un plaidoyer pour obtenir du Ministère du Commerce et de l'Industrie la détaxation de certains intrants nécessaires à la fabrication d'outils/équipements agricoles
- Le relèvement de plusieurs défis, à savoir :
  - Comment rendre accessibles les connaissances issues des recherches conduites dans le cadre du PITAG?
  - Comment intégrer les résultats de ces travaux (matériels de formation, produits, paquets techniques ...) dans le cursus des écoles techniques, professionnelles, universités?
  - Comment concilier l'urgence de la sécurité alimentaire et le temps de la recherche dans un contexte fragile (fuite des cerveaux, insécurité, limitation des déplacements entre les départements et les grandes villes du pays, crise à répétition du carburant ...)?
  - Comment rendre le secteur agricole et particulièrement le sous-secteur de la recherche attractif pour les jeunes diplômés, les secteurs privé et public?
  - Comment viabiliser les structures mises en place dans le cadre du PITAG (audiences locales, plateforme d'innovation, comité d'appui-conseil collectif au niveau régional, comité d'appui-conseil individuel à l'échelle de la ferme)? Certains pensent que les universités devraient travailler de concert avec les BAC, les DDA pour pérenniser ces structures. Encore faut-il que ces entités soient dotées des ressources humaines et matérielles nécessaires.

### **Quels chantiers pour l'avenir ?**

Par ailleurs, un certain nombre de chantiers nous attend à l'issue de ces journées :

- Le besoin de réfléchir sur la méthode de validation technique par le MARNDR
- La prise en compte des externalités négatives et positives dans les paquets techniques mis au point
- La conservation du matériel génétique local caractérisé et/ importé.

**En conclusion**, la deuxième édition des JS 2023 de PITAG a été particulièrement riche et dense. Elle a mobilisé des chercheurs, des décideurs et des bailleurs de fonds et des partenaires techniques. La participation a été très forte et active. La présence de cadres des directions techniques du MARNDR est un autre fait important à souligner ainsi qu'une demande d'allongement de la durée de la prochaine édition.

## **Propos de conclusion de la deuxième édition des journées scientifiques du PITAG**

**Ingénieur-Agronome Roberde PERILUS**

**Directeur de la Direction de l'Innovation du MARNDR**

*Monsieur le Ministre,*

*Monsieur le Directeur Général,*

*Monsieur le Chef des Opérations de la Banque Inter Américaine du Développement,*

*Mesdames, Messieurs les Directrices, Directeurs Techniques, Coordonnatrices et Coordonnateurs d'Unité Technique du MARNDR,*

*Mesdames/Messieurs les Responsables des Consortia,*

*Mesdames /Messieurs les Consultants,*

*Mesdames, Messieurs, les cadres et employés du MARNDR,*

*Mesdames, Messieurs, cadres des Consortia*

*Mesdames, Messieurs, cadres du PITAG*

*Chers collègues,*

En tant que Responsable de la Direction de l'Innovation, pour votre rappel, structurée autour de la Direction de Vulgarisation Agricole, de la Direction de la Recherche Agricole et la Direction de la Formation Professionnelle et de l'Entreprenariat Agricole (DFPEA), il m'échet l'insigne honneur de me prononcer à la fin de la deuxième édition des journées scientifiques du PITAG, placée sous le thème « Contribution de la Recherche- Développement-Formation à la souveraineté alimentaire en Haïti », et de présenter les perspectives de la Recherche Agricole pour les prochaines années.

Permettez- moi tout d'abord, Mesdames/ Messieurs, au nom du Ministère particulièrement au nom de la Direction de l'Innovation et en mon nom personnel, d'adresser mes plus vifs remerciements aux différents acteurs du système d'Innovations Agricoles en Haïti notamment la BID et le GAFSP pour leur soutien financier, les différents consortia, la Coordination et l'équipe technique et administrative du PITAG, les agriculteurs et groupes d'agriculteurs ayant participé aux essais en milieu réel, qui, tous, ont fourni les intrants nécessaires à la réalisation de deuxième édition.

Mesdames, Messieurs,

Par les temps qui courent, en regardant la situation du pays, où à terme il lui sera difficile de continuer à payer cette facture alimentaire insoutenable dans la durée, qui s'élève actuellement à plus de 900 millions de dollars américains sur l'année selon les chiffres de la BRH, si rien n'est fait. Pourtant, les différentes présentations qui se sont défilées tout le long de cette deuxième édition des journées scientifiques du PITAG n'ont pas manqué de montrer que les rendements à

l'hectare des principaux produits agricoles du pays n'ont quasiment pas bougé sur les 20 dernières années. En effet, l'agriculteur d'aujourd'hui, pour la même superficie obtient la même quantité de céréale, de légumineuse, de racine et tubercule, voire moins en fonction de la baisse de fertilité des sols et des aléas climatiques, que son grand-père paysan. Ce qui illustre la faible productivité de notre agriculture et notre dépendance accrue de l'extérieur pour la satisfaction de nos besoins alimentaires.

Et ce qui doit être fait, nous le connaissons déjà, c'est Innover. Oui, innover par la recherche des solutions idoines et durables adaptées à nos différents écosystèmes et aux conditions socio-économiques des agriculteurs capable de booster la production, améliorer notre productivité, redonner confiance aux agriculteurs. Ceci, comme vous le connaissez déjà, passe par le triptyque recherche-formation-vulgarisation. J'ajouterais **Concertation, appropriation et capitalisation**.

C'est dans cette perspective de recherche de technologies nouvelles capables d'adresser les défis qui se posent au niveau de nos systèmes alimentaires que les sous-programmes et les projets qui s'exécutent dans le cadre du PITAG ont été montés et visent l'identification des goulets d'étranglement qui se posent au niveau des filières sous-expérimentation, **le renforcement de la capacité des producteurs et la proposition de nouvelles technologies de production performantes, appelées paquets techniques, capables d'améliorer la productivité des systèmes de production; Et, après validation des technologies, le MARNDR à travers sa Direction de Vulgarisation se chargeant de les diffuser.**

*Mesdames /messieurs*

Après plus de 4 ans de mise en œuvre du PITAG, je suis heureux de constater que nous marchons à pas de géants vers des solutions locales dans le domaine de la petite mécanisation agricole avec tarières de sol, des charrues, des égreneuses multicultures, et des faucilles pour la récolte du Caco. Toutes ces technologies n'ont qu'un but de réduire la pénibilité du travail et d'améliorer la productivité des agriculteurs et des agricultrices. Par ailleurs, nous apprécions à leur juste valeur les technologies nouvelles développées dans les filières riz, igname, café cacao, patate douce, mais portant sur de bonnes pratiques de production avec de nouvelles variétés adaptées aux différentes strates qui structurent l'écosystème national et de nouveaux itinéraires techniques adaptées aux conditions socio-économiques des agriculteurs tout en leur permettant de s'adapter au changement climatique.

Toutefois, sans être alarmiste, je me pose la question partagée par nombreux d'entre vous dans la salle qui est celle de savoir comment, dans les conditions socio-économique actuelles, le MARNDR va-t-il pouvoir valoriser les paquets techniques développés dans le cadre du PITAG et les rendre accessibles aux producteurs les plus éloignés. ? Cependant force est d'admettre que le MARNDR faillirait à l'une de ses missions de sécurité alimentaire s'il n'arrive pas à faire travailler ensemble les différentes Directions techniques et les différents acteurs du système d'innovation pour assurer la diffusion des paquets techniques qui seront validés et appuyer la finalisation des autres paquets techniques en cours d'élaboration au-delà de la période clôture en juin 2024.

Mesdames/Messieurs

A ce stade de mon intervention, vous vous dites sans doute que les ressources financières sont nécessaires pour vulgariser les paquets. Je peux vous répondre que, moins l'argent mais des

personnes volontaires, dévouées et prêtes à faire des sacrifices car c'est une entreprise de longue haleine, chronophage. Et parfois, il est fort difficile de concilier l'urgence et le long terme.

Vous n'êtes pas sans savoir que le MANDR vit une situation critique par le départ à la retraite depuis l'année 2018 de ses cadres les plus expérimentés. Jusqu'à présent l'érosion des cadres continue par contraindre le Ministère à faire face aux défis du secteur et à produire les services nécessaires. Le coup de massue vient d'être donnée au Pilote du secteur avec l'émigration pour les USA de haut cadre dans le cadre du Programme Parole. Mesdames/Messieurs Permettant-moi de présenter mes remerciements aux bailleurs qui ont financé 10 bourses de maîtrises en vue de renforcer le personnel de recherche au sein du MARNDR. Ainsi, il revient au Ministère avec des mesures sociales ou incitatives de revitaliser la fonction de Recherche en attirant de jeunes cadres pouvant faire carrière au sein Ministère car faute de joueurs, on ne saurait avoir d'équipes. Autrement dit, pas de chercheurs, pas de recherche.

Il nous faudra innover dans notre mode d'organisation pour mettre en place la stratégie qui convient. Nous ne saurions donc faire l'économie de l'innovation. Je lisais quelque part que « *Le manque d'innovation provient souvent du fait que nous sommes trop pressés de trouver une solution. Beaucoup d'énergie et de ressources sont ainsi gaspillées. Pour éviter de trouver une bonne solution à un mauvais problème, il est important d'approfondir la connaissance du véritable problème par des techniques appropriées.* ».

Je crains fort que ces lignes ne traduisent pas la réalité de nos différents sous-programmes et projets spéciaux. Car l'échelle de la Recherche ne saurait être une échelle de livrables

Mesdames/Messieurs

Nous ne saurions terminer notre intervention sans saluer le courage et la détermination de nos opérateurs de recherche qui travaillent dans des conditions difficiles mais arrivent quant à sortir des livrables soumis à notre appréciation durant ces quatre journées d'atelier. Au nom du Ministère et au nom de la Direction, qu'ils en soient tous remerciés !

Puissions-nous rester optimistes pour l'avenir de la Recherche agricole appliquée en Haïti !

Je vous remercie pour votre patience.

## **Perspectives**

A court terme

- Actualiser le plan Directeur de vulgarisation. L'objectif étant de permettre aux différents acteurs du système d'innovation de continuer à disposer d'un cadre de référence adapté pour leurs activités en lien avec la Vulgarisation Agricole.
- Réaliser l'inventaire des innovations agricoles afin de permettre un meilleur accès à des innovations agricoles mises au point dans le pays au cours des 4 dernières décennies, pour aider les acteurs étatiques et privés (particulièrement les exploitants agricoles) à faire face

à leurs défis quotidiens en matière de sécurité alimentaire, changements climatiques, appauvrissement des sols et des écosystèmes, accès au crédit, au marché, etc.

- Elaborer le Registre National Agricole pour un meilleur ciblage des agriculteurs et la bancarisation du secteur
- Elaborer une Stratégie Nationale de fertilisation
- Actualiser l'annuaire des Ingénieurs Agronomes
- Elaboration du Plan Stratégique de la Recherche Agricole en Haïti (Horizon 2024-2034) avec pour objectif de développer une vision à long terme de la Recherche Agricole capable d'apporter des solutions permettant d'accroître la productivité, la résistance au choc et la protection des ressources naturelles.

#### A moyen et long terme

- A- La Direction de l'innovation doit pouvoir donner le ton pour proposer un autre ministère de l'Agriculture en mettant l'accent sur: (i) Un Nouveau mode de réflexion sur l'agriculture ; (ii) Un Nouveau mode de production de services agricoles (iii) et Un nouveau mode d'action concertée pour la recherche agricole qui passe par les 4 P Partenariat Public Privé . Comme il lui est confié dans le Plan de réforme, la DI s'activera pour définir et mettre en place les instruments (institutionnels, administratifs, financiers) nécessaires à la recherche, à la vulgarisation et à la formation et développer les dispositifs partenariaux, publics-privés, optimisant l'accès aux services de recherche.
- B- Dans le cadre d'un Partenariat – Public –Prive- élaborer et lancer le programme de recherche INITIATIVE 3 A : Recherche-Développement-Formation sur l'Apiculture, l'ananas (culture) et l'anacardier comme opportunité d'adaptation au changement climatique en Haïti. Ce programme s'attaquera aux causes profondes de l'insécurité alimentaire, tout en proposant un nouveau modèle agricole capable de répondre aux situations de précarité économique auxquelles les jeunes sont confrontés
- C- Cataloguer les différentes institutions de recherche agricole et renforcer les capacités appropriées afin de permettre aux opérateurs de recherche de produire des connaissances et des solutions locales pour l'amélioration de la productivité et la protection des ressources naturelles.

## **Discours de clôture du Ministre de l'Agriculture, Son Excellence Monsieur Brédy CHARLOT**

Nous voilà à la fin de quatre (4) jours d'intenses travaux de présentations et d'échanges, dans le cadre de la deuxième édition des journées scientifiques organisées par le ministère de l'Agriculture, à travers le PITAG.

Permettez-moi d'adresser, au nom du MARNDR et en mon nom personnel, mes sincères remerciements et félicitations respectivement :

- au Directeur Général du MARNDR pour son encouragement et son soutien pour la réussite de cet évènement
- aux représentants de la BID, notamment le chef des opérations et les spécialistes techniques qui ont tenu à être parmi nous pendant ces journées, malgré un agenda très chargé
- aux cadres du MARNDR pour leur participation active et leurs suggestions
- aux intervenants et participants ici présents et en ligne, qui ont bien voulu partager leurs expériences et expertises,
- aux cadres de l'Unité des Relations Publiques et Communication du MARNDR pour la couverture de l'évènement,
- et enfin, à l'ensemble des organisateurs de cette manifestation (coordination, administration et service informatique du PITAG, comité d'organisation, comité scientifique, maitres de cérémonie, animateurs, comité de rédaction).

Ces journées ont été l'occasion :

- De dresser l'état d'avancement des sous-programmes et projets spéciaux de recherche mis en œuvre dans le cadre du PITAG,
- D'échanger sur les résultats de recherche, les produits et paquets techniques générés, ainsi que sur les possibilités de leur valorisation,
- De faire le bilan de la formation des étudiants, et celui du développement des collaborations internationales en matière de recherche,
- De débattre de la contribution potentielle de la recherche-formation à la souveraineté alimentaire et nutritionnelle en Haïti,
- Et de tracer des pistes d'action pertinentes,

afin de donner à la recherche, le rôle substantiel de contributeur à l'approvisionnement de la population haïtienne, tout en s'assurant de préserver les ressources naturelles dans un contexte d'augmentation des effets du changement climatique.

Distingués invités,

Réussir á réaliser une telle manifestation dans la conjoncture sociopolitique actuelle de notre pays constitue un véritable tour de force et je reste persuadé qu'elle est tombée au bon moment, au vu des différentes résolutions qui ont été prises. Elle devrait permettre au secteur d'affiner une stratégie proactive, impliquant l'ensemble des parties prenantes, et prenant en considération les diverses résolutions et recommandations issues de ces journées.

Je reste aussi convaincu que les échanges fructueux réalisés au cours des différentes séances sont prometteurs et encourageants pour des partenariats potentiels et concrets, que je souhaite, dans un proche avenir.

**Intervenants, Participants !**

En réitérant mes remerciements à vous tous, je souhaite un Bon retour dans vos familles et déclare close la deuxième édition des journées scientifiques.

**Je Vous Remercie.**

## Annexe : Affiches ou posters présentés

### Liste des posters

- P1. Accompagnement des éleveurs sur le pilotage stratégique de l'alimentation des bovins à l'aide de modèles numériques (Cas des éleveurs de bovins laitiers à Mirebalais, Haïti).
- P2. Amélioration génétique de la patate douce : Sélection pour un rendement tubéreux accru et une résistance au charançon (*Cylas formicarius*).
- P3. Analyse des hotspots de pollution au monoxyde de Carbone (CO) à partir des observations globales du sondeur IASI.
- P4. Characterization of gully erosion by remote sensing in Haiti: The case of the Grande Rivière du Nord watershed.
- P5. Characterizing the dynamics of the Viedma glacier through remote sensing.
- P6. Conception et évaluation des outils de mécanisation agricole liés à la riziculture irriguée au niveau de la plaine des Cayes.
- P7. Développement des larves Ténébrion meunier avec substrat à base de blé, d'orge ou de maïs.
- P8. Diagnostic agrosocio-économique des zones d'intervention.
- P9. Distribution spatiale du degré de compactage des sols au niveau du périmètre irrigué de Saint-Raphaël et analyse comparative avec les systèmes agroforestiers à base de caféiers et de cacaoyers.
- P10. Diversité génétique du haricot: source d'adaptation face au changement climatique et de meilleures performances agronomiques.
- P11. Essais participatifs de validation de paquets techniques et de préférences variétales sur le riz dans la Plaine des Cayes.
- P12. Fertilisation du haricot en zone de plaine chaude : source d'adaptation aux changements climatiques.
- P13. Genomic prediction and characterization of grain yield and yield stability in sorghum.
- P14. Immigrant food entrepreneurs: the resilient group that enhances the social identity of immigrant communities in Florida.
- P15. In Vitro Antifungal Effect of Essential Oil-Based Biopesticides and Synthetic Fungicides against the Avocado Scab Pathogen *Elsinoe perseae*.
- P16. L'agroforesterie dans les départements du Nord et de Pas-de-Calais (France).
- P17. Mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation et Capitalisation pour le projet Formation Agricole pour la production de Banane plantain sans pesticide en Afrique (FABA).
- P18. Modélisation de la qualité du sol : une approche basée sur l'Indice de la Qualité des Sols (IQS).
- P19. Modélisation hydraulique d'un réseau d'eau pluviale.
- P20. Optimisation de la densité de semis et du zéro labour chez le haricot en plaine chaude : éléments de réponse face aux changements climatiques.

- P21. Optimisation des doses croissantes de paille (paille + fumure), de cendre et de poudre de charbon sur les performances agronomiques de 2 variétés de maïs à Saint-Michel de l'Attalaye.
- P22. Optimisation des facteurs d'azote (N), de phosphore (P), de potassium (K) et de densité sur la semence miniset deux variétés d'igname (*Dioscorea Alata* et *Dioscorea Cayenensis*) dans la commune de Beaumont (Cassanette).
- P23. Potentiels amendants et fertilisants des produits résiduaux organiques en conditions contrôlées de laboratoire
- P24. Présence de cadmium dans les sols et les fèves de cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents types de matériaux parentaux dans le Nord.
- P25. Réponses agrophysiologiques du haricot face aux stress hydrique et thermique pour la sélection des génotypes adaptés à ces conditions environnementales.
- P26. Typologie des choix variétaux de la patate douce auprès des producteurs, des madan sara et des consommateurs.
- P27. Utilisation des amendements cendre de bagasse, poudre de charbon, fumure de bagasse et sable de rivière pour améliorer la performance agronomique et économique du riz pluvial cultivé en condition de sol acide à savane diane dans la commune de Saint Michel de l'Attalaye.
- P28. Évaluation de l'état de fertilité des sols dans le système de production d'igname jaune (*Dioscorea cayenensis*) l'axe Beaumont/ Duchity/Catiche.
- P29. Évaluation des performances agronomiques de 33 génotypes de riz pluvial dans les nouvelles conditions environnementales à Saint Michel de l'Attalaye et à Torbeck.
- P30. Évaluation des performances agronomiques et identification des facteurs déterminants de la préférence génotypique de Tiyogan chez la patate douce.
- P31. Les caféiers dans les systèmes agroforestiers haïtiens: mélanges variétaux complexes et diversité génétique dynamique.
- P32. Présence du cadmium dans les sols et les fèves de cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents types de matériaux parentaux dans le Nord niveau des communes de Plaine du Nord et de Grande- Rivière-du-Nord.
- P33. Évaluation comparative de la teneur en cadmium dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyer dans les communes de Dame-Marie ET d'Anse-d'Hainault (Grand'Anse, Sud'Ouest d'Haïti).

## Résumé des affiches ou posters

### P1. Accompagnement des éleveurs sur le pilotage stratégique de l'alimentation des bovins à l'aide de modèles numériques (Cas des éleveurs de bovins laitiers à Mirebalais, Haïti).

**Stéphane Chéry, Charles Henri Moulin**

Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti  
Vétérimed, Port-au-Prince, Haïti

#### Résumé

Haïti est un pays tropical avec un climat qui comprend deux saisons pluvieuse et sèche. Du point de vue foncier, il est caractérisé par de petites exploitations qui font l'agriculture et l'élevage. 35% de ces exploitations élèvent des bovins à la corde, ces bovins se nourrissent des herbes de pâtures et des résidus de récolte. La race prédominante est le créole. Il existe beaucoup de races méconnues par manque de travaux de sélection (Navès et al., 2001). En Haïti, on parle de vache en production laitière car la viande de la vache sera valorisée après le lait. C'est aussi un élevage où le veau est laissé avec la mère. L'objectif de cette étude est de trouver des stratégies pour faire face au problème d'alimentation en saison sèche et que peuvent implémenter les éleveurs.

*Mots-clés : élevage, bovins*

#### Citer

Chéry Stéphane, Moulin Charles Henri. Accompagnement des éleveurs sur le pilotage stratégique de l'alimentation des bovins à l'aide de modèles numériques (Cas des éleveurs de bovins laitiers à Mirebalais, Haïti). *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [\(hal-04330092\)](#)

<https://hal.science/hal-04330092/>

## P2. Amélioration génétique de la patate douce : Sélection pour un rendement tubéreux accru et une résistance au charançon (*Cylas formicarius*).

Lovensky Eugène, Thierry Klanvi Tovignan, Gael H. Pressoir

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

Dans le cadre de notre programme de sélection variétale visant à améliorer le rendement et la résistance au charançon de la patate douce en Haïti, une étude approfondie a été menée dans notre station expérimentale de Mirebalais, en collectant des données sur plusieurs variables clés, à savoir le nombre de tubercules par plante, la biomasse par plante, un score évaluant les maladies sur les feuilles, le poids des tubercules, la couleur de la peau et de la chair, ainsi que l'indice de sévérité des attaques de charançons.

L'objectif principal de cette étude était de comprendre la diversité génétique parmi nos génotypes et d'identifier ceux qui présentent à la fois un rendement élevé et une résistance accrue aux charançons. Les résultats obtenus seront utilisés pour orienter les efforts de sélection vers les génotypes les plus prometteurs, contribuant ainsi à l'amélioration continue des variétés de patate douce. Cette approche axée sur la sélection par pied offre une compréhension approfondie des caractéristiques individuelles des plantes, permettant une prise de décision éclairée pour le développement de variétés plus résistantes et plus productives.

*Mots-clés : sélection, amélioration variétale, génotypes, patate douce*

### Citer

Eugène Lovensky, Tovignan Thierry Klanvi, Pressoir Gael H. Amélioration génétique de la patate douce : Sélection pour un rendement tubéreux accru et une résistance au charançon (*Cylas formicarius*). MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04330104](https://hal-04330104/)

<https://hal.science/hal-04330104/>

### P3. Analyse des hotspots de pollution au monoxyde de Carbone (CO) à partir des observations globales du sondeur IASI.

**David Lérison**

ULB - Université libre de Bruxelles, Belgique

#### Résumé

Le CO est un polluant atmosphérique redoutable auquel l'agriculture contribue largement à travers la combustion de biomasse (Vadrevu et al., 2013). Dans certains pays notamment Haïti, les pratiques agricoles courantes telles que : le brûlage de résidus de culture, les feux de forêts intentionnels au profit de l'agriculture sont émetteurs de CO et constituent une source indirecte de Gaz à Effet de Serre (GES) (Georges et al. 2009). Le CO n'est pas directement un GES en raison de son temps de vie relativement court (1-3 mois), en revanche il perturbe indirectement l'équilibre climatique. En effet, il rentre en compétition avec le méthane (CH<sub>4</sub>) pour le radical hydroxyle (OH), le principal puits de ce dernier (Clerbaux et al. 2008). En outre, sa dégradation émet du CO<sub>2</sub> et de l'ozone (O<sub>3</sub>) troposphérique qui sont de puissants GES (Wuebbles et al. 2002). Les émissions de CO ont un impact régional et peuvent-être suivies par satellites. Cette étude se propose d'identifier les foyers d'émission d'origine anthropique (hotspots) et de suivre leur évolution spatiotemporelle. Elle se focalise sur le continent asiatique qui offre des données de référence pour le calibrage des mesures et une facilité d'interprétation. Les résultats peuvent orienter les projets de suivi d'émissions de GES et de CO en Haïti dont la situation ne diffère guère de la région agricole de la péninsule indochinoise. 2-Matériels & méthodes: Les mesures brutes (radiance) de l'instrument IASI qui est transporté par les satellites Metop A, B & C ont été traitées en amont pour restituer la Colonne Totale de CO (CO<sub>tot</sub>) i.e. données de niveau 3 (Clerbaux et al. 2009). Cette dernière étant l'intégrale des concentrations de CO de la surface au sommet de l'atmosphère. Une série de données, de 2008 à 2021, a été traitée avec des lignes de code Python afin de suivre la circulation de jour et de nuit du CO et de la modéliser sous forme de cartes. Un premier algorithme a permis, à travers des grilles de résolution 1° x 1°, d'identifier des zones d'émission macroscopiques avec un focus sur l'Asie. Un autre algorithme « oversampling » a permis de scruter les hotspots, à travers des mailles plus fines de 0.1° x 0.1° (échelle de 1km) et d'obtenir des détails plus importants (Clarisse et al. 2019). La superposition des observations avec des données d'inventaires d'émissions et de la littérature a alimenté des hypothèses et des inférences sur les sources d'émissions.

#### Citer

David Lérison. Analyse des hotspots de pollution au monoxyde de Carbone (CO) à partir des observations globales du sondeur IASI. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04339234](https://hal-04339234/)

<https://hal.science/hal-04339234/>

#### **P4. Characterization of gully erosion by remote sensing in Haiti: The case of the Grande Rivière du Nord watershed.**

**Davidson Saint-Louis**

UCL - Université Catholique de Louvain, Belgique

##### **Abstract**

Gully erosion is a widespread form of land degradation throughout the world. In Haiti, it is primarily driven by deforestation and erosive farming practices. In this study, an object-based approach was developed to map gully-affected areas in the Grande Rivière du Nord watershed using high-resolution Pléiades imagery. Metrics such as spectral indices (NDVI, SAVI, NDSI) and elevation-derived data were computed using eCognition software followed by segmentation and object classification. Both Decision Trees (DT) and Random Forest (RF) classifiers were used. The results showed that the RF model outperformed the DT model in terms of overall accuracy (86%), precision (94%), and F-score (92%). The estimated extent of gullied areas using RF was 3.4 km<sup>2</sup>, corresponding to 3.2% of the total study area of 106 km<sup>2</sup>. Spectral indices were found to be the most influential features for gully mapping, followed by shape features and the textural homogeneity index. Elevation data were useful in image segmentation but did not contribute significantly to classification results. By combining field surveys and remote sensing data acquisition, the approach developed can be replicated for mapping gully erosion in Haiti.

##### **Citer**

Saint-Louis Davidson. Characterization of gully erosion by remote sensing in Haiti: The case of the Grande Rivière du Nord watershed. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04339259](https://hal-04339259/)

<https://hal.science/hal-04339259/>

## P5. Characterizing the dynamics of the Viedma glacier through remote sensing.

**Boland Basile and Davidson Saint-Louis**

UCL - Université Catholique de Louvain, Belgique

### **Abstract**

In the current context of climate change, the study of glaciers is crucial as they serve as indicators of rising temperature. This study specifically focuses on monitoring the Viedma glacier using data obtained from the Sentinel-1 and Sentinel-2 satellites. By calculating the NDWI and NDSI indices, changes in the glacier's surface and its front-line adjacent to Lake Viedma were tracked. The results indicate a retreat of the glacier front by 750 meters between 2018 and 2021. The comparison with GLIMS data confirms a similar trend. The daily average velocity of glacier displacement ranges from 0 to 3 meters, which is consistent with the velocity values reported in the existing literature for this glacier. These findings clearly demonstrate the ongoing evolution of the Viedma glacier over time.

### **Citer**

Boland Basile, Saint-Louis Davidson. Characterizing the dynamics of the Viedma glacier through remote sensing. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04339256](https://hal.science/hal-04339256/))

<https://hal.science/hal-04339256/>

## P6. Conception et évaluation des outils de mécanisation agricole liés à la riziculture irriguée au niveau de la plaine des Cayes.

**Schmide Névelus, Sébastien Kouamé, Darlin Philippe, Aquime Chéry, Amel C Bernadin, Bénédicte Paul, Gaël H Pressoir, Jean Rigaud Charles.**

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

Dans le processus de développement d'outils et équipements adaptés aux petites exploitations agricoles, des essais participatifs ont été réalisés avec 19 agriculteurs de la plaine des Cayes. L'objectif a été d'évaluer l'appréciation des agriculteurs de ces équipements et la performance de ces derniers, à savoir le semoir philippin, la planeuse et la sarceuse. Les évaluations se sont portées sur la densité de repiquage, les rendements obtenus par rapport au traditionnel. Trois densités de repiquage ont été testées au cours des essais par l'usage de deux types de semoir (semoir muni de tambour à 8 trous et semoir muni de tambour à 9 trous) par rapport à la densité traditionnelle sur chaque parcelle paysanne de superficie de 200 mètres carrés (longueur de 20 mètres et largeur de 10 mètres). Il a pu être observé une augmentation significative du rendement sur les parcelles repiquées avec les semoirs philippins par rapport au repiquage traditionnel avec un gain de rendement de plus de 0.74 tonnes à l'hectare. En termes de marge bénéficiaire en aval, la combinaison des équipements (semoirs philippins, planeuse et sarceuse) résulte en moyenne sur une plus grande marge bénéficiaire pour les agriculteurs. Il a pu être aussi observé une diminution de la durée de réalisation des opérations, le nombre d'homme/jour, la quantité de semence utilisée par superficie, les frais de nourriture et la pénibilité du travail.

**Mots-clés :** *mécanisation, riziculture, densité, essais participatifs, semoir*

### Citer

Schmide Névelus, Sébastien Kouamé, Darlin Philippe, Aquime Chéry, Amel C Bernadin, et al. Conception et évaluation des outils de mécanisation agricole liés à la riziculture irriguée au niveau de la plaine des Cayes. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04349409](https://hal.science/hal-04349409/))

<https://hal.science/hal-04349409/>

## P7. Développement des larves Ténébrion meunier avec substrat à base de blé, d'orge ou de maïs.

**Plonquet Destines, Fondevilla Manuel, Fondevilla Guillermo**

University of Zaragoza - Universidad de Zaragoza, Spain

### Résumé

Ce travail vise à étudier l'intérêt potentiel de différentes céréales (blé, orge et maïs) comme source de nutriments pour la croissance de Ténébrion meunier afin d'évaluer l'effet des différences de composition de ces substrats sur la croissance et la composition des larves. Le travail a été réalisé en deux phases expérimentales (tenant compte des substrats en premier lieu et au même taux de protéines et d'amidon en second lieu), au cours desquelles des larves de T. meunier ont été utilisées dès les premiers stades de leur développement ayant comme substrat de contrôle le son de blé. La mortalité, le poids des larves et des résidus de substrat ainsi que l'apparence des pupes par plateau ont été enregistrés chaque semaine. A la fin de l'essai, toutes les larves de chaque plateau ont été récoltées et leur teneur en matière sèche (MS), en protéines brutes (CP) et en extrait éthéré (EE) a été analysée. Le résultat a relaté que le rendement productif et la composition des larves de T. meunier dépendent des caractéristiques du substrat, surtout si l'apport protéique est inférieur à 9-10 % (sur MS) ; cependant, cela ne semble pas lié à la proportion et/ou au type d'amidon. Les larves nourries avec S1 ont des rendements productifs plus élevés que M1. Les différences entre le blé et l'orge ne sont pas pertinentes, ce qui suggère que les larves sont capables de s'adapter à des changements modérés dans la composition du substrat. Bien que le niveau de protéine M2 soit égal, ils présentent des performances productives moins bonnes par rapport aux autres substrats. Les résultats obtenus dans cette expérience montrent une proportionnalité inverse entre la synthèse de PB et la graisse larvaire.

### Citer

Plonquet Destines, Fondevilla Manuel, Fondevilla Guillermo. Développement des larves Ténébrion meunier avec substrat à base de blé, d'orge ou de maïs. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. 10, 2015. ([hal-04339196](https://hal-04339196/))

<https://hal.science/hal-04339196/>

## P8. Diagnostic agro socio-économique des zones d'intervention.

**Predner Duvivier, Robers-Pierre Tescar, Gelin Doreus, Holken Augustin**

UEH - Université d'État d'Haïti

### Résumé

Ce diagnostic a été réalisé par enquête dans 15 communes des zones d'identification du PITAG et sur le Plateau des Rochelois (PR). Les résultats ont montré que la taille des exploitations agricoles (EA) varie entre 0,15 et 12,5 ha. Les revenus sont de 148 516,60 HTG pour les EA de 0,15 à 0,89 ha; 218 691,50 HTG pour celles de 0,89 à 2,24 ha et 243 403,70 HTG pour celles de 2,24 à 12,5 ha. Le revenu des femmes est significativement plus faible que celui des hommes. Six systèmes de cultures dominants (SCD) ont été identifiés : maraîchage de montagne, racines et tubercules, riz, céréales-légumineuses, système agroforestier (SAF) à base de cacao et SAF à base de café. Le maraichage génère les plus forts revenus et le café, les plus faibles. La fertilisation minérale est pratiquée principalement pour le riz, le maraichage et l'igname. Les rendements des cultures sont faibles et la fertilité des sols avait été incriminée en première hypothèse. Les résultats d'analyses de sols ont montré des déficiences en azote total dans les SAFs à base de cacao dans le Nord et en potassium échangeable dans les systèmes maraicher et d'igname.

### Citer

Predner Duvivier, Robers-Pierre Tescar, Gelin Doreus, Holken Augustin. Diagnostic agro socioéconomique des zones d'intervention. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04339275](https://hal-04339275)

<https://hal.science/hal-04339275/>

## P9. Distribution spatiale du degré de compactage des sols au niveau du périmètre irrigué de Saint-Raphaël et analyse comparative avec les systèmes agroforestiers à base de caféiers et de cacaoyers.

**Sanley Accima et Wesly Jeune**

AVSF - Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

Ce présent travail a évalué et spatialisé les sols compactés au niveau du périmètre irrigué Bouyaha de Saint-Raphaël et a effectué une analyse comparative du compactage avec les systèmes agroforestiers. En se servant d'un plan d'échantillonnage systématique pour Saint-Raphaël (210 points géoréférencés) et d'une méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié pour les systèmes agroforestiers. Ainsi, la technique de géostatique s'est révélée adéquate dans la spatialisation du compactage du périmètre irrigué Bouyaha de Saint-Raphaël et il est moins compacté comparativement aux systèmes agroforestiers et que Grande-Rivière du Nord est la zone la plus compactée comparativement aux autres zones en se référant aux résultats obtenus.

### Citer

Sanley Accima, Wesly Jeune. Distribution spatiale du degré de compactage des sols au niveau du périmètre irrigué de Saint-Raphaël et analyse comparative avec les systèmes agroforestiers a base de caféiers et de cacaoyers. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04339277](https://hal.science/hal-04339277/))

<https://hal.science/hal-04339277/>

## P10. Diversité génétique du haricot: source d'adaptation face au changement climatique et de meilleures performances agronomiques.

**Evens JOSEPH<sup>1</sup>, Sergio CRUZ<sup>2</sup>, Gaël PRESSOIR<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

<sup>2</sup>CIAT - Centre Internationale d'Agriculture Tropicale, Colombie

### Résumé

Le haricot est la principale source de protéine végétale en Haïti. Cependant, les stress biotiques et abiotiques limitent le rendement du haricot (<600 kg/ha). Avec ce faible rendement, la nécessité d'augmenter le rendement est primordiale. L'exploitation de la diversité génétique pour la création de nouvelles lignées plus productives et plus stable face aux variations climatiques est une alternative importante. En sens, ce travail effectue des évaluations phénotypiques au niveau de 5 environnements sur les géotypes de types Mésoaméricain et Andin mais aussi la caractérisation de la diversité génétique et la structuration de la population afin de sélectionner les meilleurs géniteurs.

*Mots-clés : haricot, diversité génétique*

### Citer

Joseph Evens, Cruz Sergio, Pressoir Gaël. Diversité génétique du haricot: source d'adaptation face au changement climatique et de meilleures performances agronomiques. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04349440](https://hal-04349440/)

<https://hal.science/hal-04349440/>

## P11. Essais participatifs de validation de paquets techniques et de préférences variétales sur le riz dans la Plaine des Cayes.

**Amel C Bernadin, Marie Giniska Toussaint, Schmide Névelus, Jean Rigaud Charles, Gaël H Pressoir**

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

L'agriculture joue un rôle crucial dans l'économie mondiale, confrontée à des défis majeurs comme la nourriture pour une population croissante et la gestion durable des ressources. L'innovation, en particulier la sélection variétale participative (PVS), est essentielle pour transformer la recherche agricole et le développement rural. Cette approche intègre les agriculteurs dans l'expérimentation et la prise de décision, facilitant l'adoption de technologies adaptées aux conditions locales. En Haïti, la culture du riz, essentielle à l'alimentation, est confrontée à des défis spécifiques de rendement et de diversité variétale. Les contraintes environnementales et les choix limités de variétés reflètent la complexité de la production rizicole. Des facteurs comme la santé du sol, la présence de hardpan, le pH du sol, et la densité de plantation jouent un rôle déterminant dans la sélection des variétés et le rendement. Cette étude vise à évaluer l'effet des conditions environnementales sur le rendement de différentes variétés de riz à Torbeck, Haïti, en utilisant une méthode participative. En impliquant les agriculteurs dans des essais participatifs, nous cherchons à comprendre comment ces facteurs influencent le rendement et le choix des variétés par les agriculteurs, contribuant ainsi à une agriculture plus productive et durable en Haïti.

*Mots-clés : riz, sélection variétale, sol*

### Citer

Bernadin Amel C, Toussaint Marie Giniska, Névelus Schmide, Charles Jean Rigaud, Pressoir Gael H. Essais participatifs de validation de paquets techniques et de préférences variétales sur le riz dans la Plaine des Cayes. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04330268](https://hal.science/hal-04330268/))

<https://hal.science/hal-04330268/>

## P12. Fertilisation du haricot en zone de plaine chaude : source d'adaptation aux changements climatiques.

**Amel BERNADIN, Jean Rigaud CHARLES, Gael PRESSOIR, Evens JOSEPH**

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

En zone de plaine de basse altitude (<400m), la température ambiante moyenne annuelle est proche de 30 degrés Celsius (Jeune, Haïti 2022). Cette forte chaleur ne favorise pas la culture de haricot commun qui idéalement préfère une plage de température allant de 19 à 25 degrés Celsius alors que pics de 34 à 35 degrés Celsius peuvent être observés en zone de plaine chaude. Une alimentation équilibrée et optimale est un élément important de réponse aux fortes chaleurs car une bonne vigueur de la plante pourrait l'aider à être plus performante dans des conditions difficiles. En effet, une étude s'est déroulée durant la période de mars à juin 2022 dans le Sud du pays pour estimer les doses optimales agronomiques de l'azote, du phosphore, du potassium et de fiente de poulet à l'aide de la méthodologie de surface de réponse sur trois variétés de haricot commun : Lore-249, Lore-324 et PR-1423-156. Les résultats ont montré que l'azote a été le facteur qui a le plus influencé le rendement en grain et la fiente de poulet a eu une interaction positive sur le rendement en grain avec l'azote et le potassium. Avec l'utilisation des sous-produits d'élevage, les résultats montrent qu'une amélioration des performances agronomiques peut s'effectuer avec des choix précis durant les périodes de forte chaleur en Haïti.

*Mots-clés : haricot, fertilisation, changements climatiques*

### Citer

Amel Bernadin, Jean Rigaud Charles, Gael Pressoir, Evens Joseph. Fertilisation du haricot en zone de plaine chaude : source d'adaptation aux changements climatiques. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. [\(hal-04349458\)](https://hal-04349458/)

<https://hal.science/hal-04349458/>

### P13. Genomic prediction and characterization of grain yield and yield stability in sorghum.

**Salomon J, Charles JR, Cheremond Y., Johnson K, Dorismond A, Tovignan T, Morris G,  
Pressoir G.**

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

#### Résumé

Haiti's diverse soils and microclimates impact sorghum performance across environments, complicating genotype selection. Therefore, choosing stable genotypes and the physiological determinism associated with them is crucial for breeding programs. Conventional phenotyping for stability is time-consuming and costly. Genomic prediction offers a cost-effective approach, aiming to shorten selection cycles and enhance genetic gains. Limited studies exist on genomic prediction and other selection methods, specifically phenomic selection on sorghum. This paper aims to optimize genomic prediction models for predicting sorghum genotype breeding values in new environments and, alternatively, to test the potential of phenomic selection. In this context, optimization involves selecting the best models and selection indexes.

**Keywords:** *soils, genotype, breeding, sorghum*

#### Citer

J Salomon, Jr Charles, Y. Cheremond, K Johnson, A Dorismond, et al. Genomic prediction and characterization of grain yield and yield stability in sorghum. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04349417](https://hal-04349417/))

<https://hal.science/hal-04349417/>

## **P14. Immigrant food entrepreneurs: the resilient group that enhances the social identity of immigrant communities in Florida.**

**Donal Bissainte**

UF - University of Florida [Gainesville]

### **Abstract**

This research delves into the significant role immigrant-owned businesses play in the U.S. economy, focusing on Florida's diverse food system. It explores the strategies, challenges, and relationships of Table 1. Main Challenges of small food businesses immigrant food entrepreneurs. These entrepreneurs exhibit determination, adaptability, and diverse aspirations, aiming for success through strategic product ordering and financial goals. Challenges faced include city requirements, inventory issues, and financial constraints. Despite these hurdles, they display resilience, continuously improving their businesses by diversifying offerings and engaging with the community. Family involvement is pivotal, providing support in operations and finance. Immigrant entrepreneurs prioritize community relationships, fostering connections with customers and supporting local causes. The research underscores their resilience and emphasizes the need for support systems to empower these entrepreneurs and integrate them into the local food economy.

### **Citer**

Donal Bissainte. IMMIGRANT FOOD ENTREPRENEURS: THE RESILIENT GROUP THAT ENHANCES THE SOCIAL IDENTITY OF IMMIGRANT COMMUNITIES IN FLORIDA. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04339252](https://hal-04339252)

<https://hal.science/hal-04339252/>

## P15. In Vitro Antifungal Effect of Essential Oil-Based Biopesticides and Synthetic Fungicides against the Avocado Scab Pathogen *Elsinoe perseae*.

**Christ Mane Bélizaire, Lederson Gañán-Betancur, Ali Sarkhosh, Philip Harmon, Romina Gazis**

UF - University of Florida

### **Abstract**

Avocado scab, caused by the fungus *Elsinoe perseae*, is a major disease in most avocado producing regions with warm and humid Climate 1. Scab causes aesthetic damage to the peel of the fruits leading to significant post-harvest losses due to fruit rejection at the packing houses 2. Although this pathogen causes economic losses and restricts the cultivation of sought-after but highly susceptible Cultivars 3,4, there are few available management approaches and almost none for organic growers. Our objective was to evaluate the in vitro antifungal activity of three essential oils (thyme oil, 'cinnamon oil, and tea tree oil) and three chemical fungicides (copper hydroxide, propiconazole, and fluazinam) against *E. perseae*. Six fungal isolates were obtained from infected tissues of the avocado cultivars Lula (n=2), Peterson, and Lima Late. Sensitivity to essential oils was assessed using an amended agar media assay with six concentrations of each essential oil. Colony diameter was used to determine EC50 values and minimal inhibitory concentrations within the tested isolates. Using an amended agar media assay, we determined that thyme oil (250 µl/l) and cinnamon oil (125 µl/l) inhibited *E. perseae* colony growth completely while tea tree oil only reduced *E. perseae* growth by 14% at the highest concentration tested (2000 µl/l). Sensitivity tests using synthetic fungicides showed that propiconazole (134 mg/l) completely inhibited the growth of the pathogen while copper hydroxide and fluazinam reduced the radial growth at 84% and 56%, respectively.

### **Citer**

Christ Mane Belizaire, Lederson Gañán-Betancur, Ali Sarkhosh, Philip Harmon, Romina Gazis. In Vitro Antifungal Effect of Essential Oil-Based Biopesticides and Synthetic Fungicides against the Avocado Scab Pathogen *Elsinoe perseae*. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04339264](https://hal-04339264/)

<https://hal.science/hal-04339264/>

## P16. L'agroforesterie dans les départements du Nord et de Pas-de-Calais (France).

**Louis Juste Charles**

Institut Agro - Montpellier SupAgro, France

### Résumé

La présente étude a consisté à recueillir les retours d'expérience des agriculteurs s'adonnant à l'agroforesterie dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais (France). Pour pouvoir y parvenir, il s'était avéré nécessaire de réaliser des entretiens semi-directifs auprès d'un échantillon de 19 agriculteurs choisis de manière aléatoire. Ces derniers ont mis en place des systèmes agroforestiers (SAF) suivant leurs attentes et les conditions pédoclimatiques du milieu. Ils ont notamment énuméré comme bénéfiques tirés à partir de ces SAF : limitation de l'érosion du sol, accueil de la biodiversité, aménité paysagère, bien-être animal, approvisionnement d'aliments, de bois de chauffage, de Bois Raméal Fragmenté (BRF), entre autres. En revanche, les principaux écueils rencontrés sont : salissement d'adventice, augmentation de la charge de travail, réduction de la Surface Agricole Utile (SAU).

### Citer

Louis Juste Charles. L'agroforesterie dans les départements du Nord et de Pas-de-Calais (France). MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04339244](https://hal-04339244/))

<https://hal.science/hal-04339244/>

## **P17. Mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation et Capitalisation pour le projet Formation Agricole pour la production de Banane plantain sans pesticide en Afrique (FABA).**

**Hilaire Buissereth**

Institut Agro Montpellier, France

### **Résumé**

La production de banane plantain en Afrique de l'Ouest et centrale est insuffisante au regard de la demande locale, pour diverses raisons. Ainsi un travail de recherche a été mené sur la capitalisation du processus de projet FABA (Formation Agricole pour la production de Banane plantain sans pesticide en Afrique) et la réflexion sur la mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation des ressources pédagogiques FABA. Des enquêtes compréhensives ont été menées auprès des acteurs impliqués sur ces deux aspects. Les résultats de capitalisation ont été analysés au regard du concept de co-construction. Les résultats de l'étude ont montré que tous les acteurs impliqués dans le projet n'ont pas la même vision de la co-construction et n'ont pas vécu les étapes de projet de la même manière. De même des outils de suivi-évaluation des ressources pédagogiques ont été proposés.

### **Citer**

Hilaire Buissereth. Mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation et Capitalisation pour le projet Formation Agricole pour la production de Banane plantain sans pesticide en Afrique (FABA). MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04339225](https://hal-04339225)  
<https://hal.science/hal-04339225/>

## P18. Modélisation de la qualité du sol : une approche basée sur l'Indice de la Qualité des Sols (IQS).

**Jephthé Samuel Guervil<sup>1</sup>, Wesly Jeune<sup>1,2</sup>, Sardou Jean-Denis<sup>2</sup>, Raphael Marichal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>AVSF - Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Port-au-Prince, Haïti

<sup>2</sup>Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

<sup>3</sup>Cirad - Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, France

### Résumé

Pour évaluer la qualité des sols des SAF à base de café et Cacao, le projet PITAG mène une étude sur plusieurs indicateurs comme : l'abondance et la diversité de la macrofaune du sol et plusieurs propriétés chimiques du sol. La méthode TSBF a été utilisée pour extraire la macrofaune du sol. Sur la base de ces indicateurs, l'Indice de la Qualité du Sol (IQS) a été élaboré pour les SAF de la Grand'Anse afin de catégoriser le degré de qualité de ces sols. Les résultats de l'étude montrent que l'IQS a varié de 0.33 à 0.89, allant de sols de faible qualité à des sols de très bonne qualité. Une différence significative a été constatée en termes de qualité du sol entre les SAF. Les SAF de café (0.58) sont de meilleure qualité que les SAF de cacao (0.40). Les parcelles de Beaumont ont affiché les plus hautes valeurs de IQS.

### Citer

Jephthé Samuel Guervil, Wesly Jeune, Sardou Jean-Denis, Raphaël Marichal. Modélisation de la qualité du sol : une approche basée sur l'Indice de la Qualité des Sols (IQS). MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04332654](https://hal-04332654/))

<https://hal.science/hal-04332654/>

## P19. Modélisation hydraulique d'un réseau d'eau pluviale.

**Alain Estinvil**

Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP (FRANCE)

### Résumé

Cette étude présente la modélisation hydraulique du réseau d'eaux pluviales de la zone d'activité du port de Nesle en France. L'objectif principal est de concevoir un système d'assainissement séparatif pour gérer efficacement les eaux pluviales et de simuler les écoulements dans le système. Compte tenu de la complexité du réseau et des écoulements, le modèle hydraulique Dynamic Wave d'EPASWMM a été choisi pour cette étude. Les résultats du modèle ont permis de prédire le comportement hydraulique du réseau et de confirmer qu'il ne constitue pas un obstacle majeur pour la mise en place des aménagements.

### Citer

Alain Estinvil. Modélisation hydraulique d'un réseau d'eau pluviale. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04339238](https://hal-04339238))

<https://hal.science/hal-04339238/>

## P20. Optimisation de la densité de semis et du zéro labour chez le haricot en plaine chaude : éléments de réponse face aux changements climatiques.

Casimy Valcy, Yolanda Guillaume, Jean Rigaud Charles, Gaël Pressoir, Evens Joseph

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

En Haïti, les constats révèlent que le rendement de la culture du haricot est faible (<0.9 T/ha). Ceci est occasionné par différents facteurs biotiques et abiotiques mais les fortes chaleurs en zone de plaine irriguée de basse altitude (<400 m) représentent un facteur limitant essentiel de la culture du haricot. Une meilleure gestion des itinéraires techniques pourrait favoriser une meilleure réponse du haricot face à la chaleur. En effet, cette étude se fixe l'objectif de tester de nouvelles méthodes de pratique culturale en vue d'améliorer les performances du haricot commun tout en assurant d'avoir un sol fertile sur le long terme. L'expérimentation a été menée en zone de basse altitude (<300 m) à Cabaret sur deux variétés suivant 5 densités de semis en utilisant deux types de travail du sol (labour et zéro labour). Les résultats ont montré que le rendement varie significativement en fonction du type de travail du sol et de la densité de semis, mais avec une augmentation de la densité paysanne (<200 000 plants/ha) pour arriver à 250 000 plants/ha, le rendement optimal est atteint. Cette étude révèle que le contrôle de la densité de semis et le zéro labour sont des facteurs importants à prendre en considération si on veut optimiser le rendement du haricot face aux changements climatiques.

**Mots-clés :** zéro labour, rendement optimal, haricot, chaleur, densité

### Citer

Casimy Valcy, Yolanda Guillaume, Jean Rigaud Charles, Gael Pressoir, Evens Joseph. Optimisation de la densité de semis et du zéro labour chez le haricot en plaine chaude : éléments de réponse face aux changements climatiques. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04349446](https://hal.science/hal-04349446))

<https://hal.science/hal-04349446/>

## **P21. Optimisation des doses croissantes de paille (paille + fumure), de cendre et de poudre de charbon sur les performances agronomiques de 2 variétés de maïs à Saint-Michel de l'Attalaye.**

**Amel Christné Bernadin, Djeinta Marie Ketia Harrigan, Evens Joseph, Gaël Hervé Pressoir**

CHBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### **Résumé**

Une expérience a été mise en place à Saint Michel de L'Attalaye dans le but d'améliorer le rendement de la culture du maïs en appliquant différentes doses de paille, de cendre et de poudre de charbon. Les résultats de l'analyse des données recueillies ont montré que la fertilisation a eu un effet significatif sur le rendement des variétés. Les parcelles fertilisées au niveau des points moyens ont affiché des valeurs moyennes supérieures aux autres traitements en termes de rendement. De plus, la fertilisation avec de la paille, de la cendre et de la poudre de charbon a entraîné un rendement significativement différent des parcelles témoins. En revanche, la fertilisation avec les éléments N, P et K a donné un rendement moyen très proche de celui obtenu pour le témoin. L'effet linéaire de la cendre et de la poudre de charbon, ainsi que l'effet quadratique de la paille, ont eu un impact significatif sur le rendement des variétés. Un rendement optimal de 1,64 t/ha a été obtenu avec les doses suivantes : 6.30 t/ha de paille, 27.03 t/ha de cendre et 20.27 t/ha de poudre de charbon. Parmi les trois interactions entre les facteurs (paille, cendre, poudre de charbon), l'interaction entre la cendre et la poudre de charbon est celle qui présente le plus d'intérêt.

**Mots-clés :** *maïs, rendement, fertilisation organique*

### **Citer**

Bernadin Amel Christné, Harrigan Djeinta Marie Ketia, Joseph Evens, Pressoir Gaël Hervé. Optimisation des doses croissantes de paille (paille+fumure), de cendre et de poudre de charbon sur les performances agronomiques de 2 variétés de maïs à Saint-Michel de l'Attalaye. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04330274](https://hal-04330274/)

<https://hal.science/hal-04330274/>

## P22. Optimisation des facteurs d'azote (N), de phosphore (P), de potassium (K) et de densité sur la semence miniset deux variétés d'igname (*Dioscorea Alata* et *Dioscorea Cayenensis*) dans la commune de Beaumont (Cassanette).

**Adam Roudy, Thierry Klanvi Tovignan, Gaël H Pressoir**

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

Dans le contexte agronomique haïtien, l'igname émerge comme le deuxième tubercule le plus cultivé en termes de superficie, se positionnant juste derrière la patate, selon le Rapport de l'ENPA en 2019. Malgré une superficie totale de 12049 hectares dédiée à la culture de l'igname, les défis liés à la disponibilité et aux coûts élevés des plants d'ignames ont conduit à l'introduction de la technique novatrice des minisets dans les années 2000. Les agriculteurs ont résisté à l'adoption de la technique des minisets pour deux raisons cruciales. Tout d'abord, ils ont constaté que le rendement initial est nettement inférieur au cours de la première année de plantation. De surcroît, l'utilisation de cette méthode engendre des tubercules de taille réduite, une caractéristique peu attrayante sur le marché local où la demande est majoritairement axée sur les tubercules plus imposants. Ces constats ont conduit les agriculteurs à maintenir leur préférence pour les plants traditionnels, dont la culture génère des tubercules de taille significativement plus grande, répondant ainsi aux exigences du marché local. L'étude sur l'igname révèle une augmentation linéaire du rendement en macroset (500 g à 1000 g) avec la densité de plantation, sans courbure de la surface de réponse. L'application d'azote, de phosphore et de potassium a systématiquement accru le rendement en macroset et commercial pour les deux variétés. Cependant, dans le rendement commercial ( $\geq 1000$  g), *Dioscorea alata* a montré une performance inférieure à *Dioscorea cayenensis* sous l'influence de la densité. Globalement, la densité de plantation émerge comme un facteur clé favorisant les rendements, soulignant l'impact significatif de la gestion de la densité dans la culture de l'igname.

**Mots-clés :** *igname, minisets, rendement commercial, fertilité, densité*

### Citer

Roudy Adam, Tovignan Thierry Klanvi, Pressoir Gael H. Optimisation des facteurs d'azote (N), de phosphore (P), de potassium (K) et de densité sur la semence miniset deux variétés d'igname (*Dioscorea Alata* et *Dioscorea Cayenensis*) dans la commune de Beaumont (Cassanette). MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04349375](https://hal-04349375/))

<https://hal.science/hal-04349375/>

## P23. Potentiels amendants et fertilisants des produits résiduaux organiques en conditions contrôlées de laboratoire.

Garry Dorléon<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup>Montpellier SupAgro - Institut national d'études supérieures agronomiques de Montpellier, France

<sup>2</sup>ECOSYS - Ecologie fonctionnelle et écotoxicologie des agroécosystèmes, France

<sup>3</sup>UMR LISAH - Laboratoire d'étude des Interactions Sol - Agrosystème – Hydrosystème, France

### Résumé

Les travaux de l'unité mixte de recherche ECOSYS (INRAE, AgroParisTech), localisée sur le centre de Versailles-Grignon, visent à traiter d'une manière intégrée le fonctionnement des agroécosystèmes et leurs relations avec l'environnement. Un des axes de recherche de l'unité concerne plus particulièrement l'évaluation et l'optimisation de la pratique du recyclage en agriculture des produits résiduaux organiques (PRO), tels que fumiers, lisiers, composts urbains ou digestat deméthanisation. Les PRO [1] présentent une grande diversité de potentiels amendants et fertilisants, c'est-à-dire respectivement de potentiels à contribuer à la matière organique du sol [2,3] et à la fourniture d'azote minéral aux cultures [4,5]. Bien les connaître est primordial afin d'optimiser la gestion de ces PRO. Ces potentiels peuvent être déterminés grâce à des essais au champ. Cependant, du fait de l'impossibilité de tester tous ces PRO au champ, des déterminations en laboratoire ont été proposées, par exemple basées sur des cinétiques de minéralisation du carbone organique et de l'azote organique des PRO lors d'incubations de mélanges sol + PRO en conditions contrôlées. A côté de ces données de minéralisation, des données de caractérisation des PRO (teneurs en nutriments, fractions biochimiques, etc.) sont acquises. De nombreuses données expérimentales sur les PRO ont ainsi été acquises ces vingt dernières années. Cependant, il manque une synthèse pour (i) proposer une analyse des valeurs amendantes (VA) et fertilisantes (VF) des PRO, (ii) étudier quels sont les principaux déterminants de VA et VF, et (iii) tester la prédiction de VA et VF sans passer par des incubations. En essayant de combler ce manque avec nos travaux de recherche dans le cadre du projet COLLECT-OR (Collect and valorisation "open science" of data of organic resources recycled in soil) à INRAE, nous voulons surtout stimuler de nouvelles opportunités de recherches.

### Citer

Garry Dorléon. Potentiels amendants et fertilisants des produits résiduaux organiques en conditions contrôlées de laboratoire. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04339203](https://hal-04339203)

<https://hal.science/hal-04339203/>

## P24. Présence de cadmium dans les sols et les fèves de cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents types de matériaux parentaux dans le Nord.

**Saint-Fleur Jeftey<sup>1</sup>, Guervil Jephthé Samuel<sup>1</sup>, Ramtahal Gideon<sup>2</sup>, Jeune Wesly<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>AVSF - Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Port-au-Prince, Haïti

<sup>2</sup>University of West Indies

<sup>3</sup>Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

Cette étude vise à identifier les facteurs contrôlant l'absorption du cadmium dans les sols de la Plaine du Nord et de Grande-Rivière-du-Nord sur trois types de matériaux parentaux. En utilisant la méthode d'échantillonnage stratifié (cLHS), 15 échantillons composites de sol et de fèves ont été prélevés et analysés aux laboratoires de UF (Floride) et de UC Davis (Californie), respectivement. Les résultats ont révélé que les niveaux de cadmium étaient plus élevés dans les sols formés sur des dépôts de sédiments, ainsi que dans les fèves associées aux sols développés sur des diorites et tonalites. La teneur en phosphore dans les sols corrèle positivement ( $r = 0,54$ ) avec le cadmium du sol et le relief ( $r = -0,63$ ) semble probablement influencer la biodisponibilité du cadmium.

### Citer

Saint-Fleur Jeftey, Guervil Jephthé Samuel, Ramtahal Gideon, Jeune Wesly. Présence de cadmium dans les sols et les fèves de cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents types de matériaux parentaux dans le nord. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04332648](https://hal.science/hal-04332648/))

<https://hal.science/hal-04332648/>

## P25. Réponses agrophysiologiques du haricot face aux stress hydrique et thermique pour la sélection des géotypes adaptés à ces conditions environnementales.

**CESAIRE Jorgen Klishman, TOVIGNAN Thierry K., JOSEPH Evens, PRESSOIR Gaël**

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

Le haricot joue un rôle important dans la sécurité alimentaire à travers le monde, et particulièrement dans les pays en développement, dont Haïti. Cette culture subit les effets du changement climatique, notamment la hausse de la température et les longues périodes de sécheresse. Il devient de plus en plus difficile de le cultiver en basses altitudes avec la hausse de température (Paul et al., 2021) et toutes les variétés locales sont sensibles au stress thermique. Pour peu que la température dépasse les 25°C, certaines variétés sont stressées et voient leurs fleurs chuter ou des gousses mal remplies (Ramirez-Vallejo & Kelly, 1998). L'effet combiné des stress hydrique et thermique peut donc causer des dégâts plus importants (Thakur et al., 2021). Au regard des stratégies d'adaptation utilisées par les agriculteurs, la résistance variétale apparaît une voie prometteuse pour améliorer la tolérance au déficit hydrique et la forte chaleur chez le haricot.

*Mots-clés : stress hydrique, haricot, résistance variétale*

### Citer

Cesaire Jorgen Klishman, Tovignan Thierry K., Joseph Evens, Pressoir Gaël. Réponses agro-physiologiques du haricot face aux stress hydrique et thermique pour la sélection des géotypes adaptés à ces conditions environnementales. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04349386](https://hal-04349386/)

<https://hal.science/hal-04349386/>

## P26. Typologie des choix variétaux de la patate douce auprès des producteurs, des madan sara et des consommateurs.

**Schmide Névelus, Justafort Jules, Thierry Tovignan, Lovensky Eugène, Hallen-by G Lamarque, Amel C Bernadin, Bénédique Paul, Gaël H Pressoir**

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

La patate douce, essentielle dans la lutte contre l'insécurité alimentaire, est riche en glucides, vitamines et protéines, variant selon la variété (Owori et al. 2007). Le CIP (2013) rapporte une grande diversité de variétés en Haïti, distinguées par des caractéristiques telles que la morphologie, la couleur, le port de la plante, la durée du cycle, et le goût. Cette diversité, allant de la couleur de l'épiderme à la partie charnue, nécessite une identification des acteurs de la filière en fonction de leurs préférences variétales, intégrant des critères physico-chimiques, biologiques, et de résistance aux maladies et ravageurs, tout en tenant compte des zones agroécologiques. En ce sens, une étude sur la préférence variétale de trois groupes d'acteurs de la filière de la patate douce en Haïti, à savoir les producteurs, les madan Sara et les consommateurs, a été réalisée à Mirebalais, Boucan Carré et Hinche. Un nombre de 27 variétés locales et du CIP ont été évaluées lors de l'étude dans un dispositif de TRICOT (van Etten et al., 2020) avec des analyses sensorielles descriptive et affective.

*Mots-clés : patate douce, préférence variétale, tricot*

### Citer

Névelus Schmide, Jules Justafort, Tovignan Thierry, Eugène Lovensky, Lamarque Hallen-By G, et al.. Typologie des choix variétaux de la patate douce auprès des producteurs, des madan sara et des consommateurs. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04349402](https://hal.science/hal-04349402))

<https://hal.science/hal-04349402/>

## P27. Utilisation des amendements cendre de bagasse, poudre de charbon, fumure de bagasse et sable de rivière pour améliorer la performance agronomique et économique du riz pluvial cultivé en condition de sol acide à Savane Diane dans la commune de Saint Michel de l'Attalaye.

**Edouard Juvensley, Pressoir Gaël Hervé, Joseph Evens, Charles Jean Rigaud**

CHBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

La faible productivité des sols constitue un défi majeur pour l'agriculture et la sécurité alimentaire, résultant de la carence en nutriments qui limite les performances des cultures. Afin de répondre à cette problématique, une étude a été menée pour évaluer l'efficacité de divers amendements tels que la cendre de bagasse, la poudre de charbon, la fumure de bagasse et le sable de rivière, visant à améliorer la productivité des sols de la Savane Diane à Saint Michel de l'Attalaye. L'expérience, réalisée selon un dispositif factoriel bloc avec deux facteurs (amendement et variétés), a révélé que la cendre de bagasse et la poudre de charbon ont conduit à des valeurs de pH élevées et à des rendements favorables pour le riz pluvial (variétés : ti manchèt et madan blan). Bien que les effets de la cendre de bagasse soient plus rapides, la poudre de charbon offre une durabilité potentielle accrue grâce à sa grande capacité de rétention en éléments nutritifs. Ces résultats mettent en évidence la déficience physico-chimique des sols de la Savane Diane, entravant le potentiel productif des plantes. L'utilisation de ces amendements pourrait ainsi stimuler le développement agricole, contribuant à la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté.

**Mots-clés** : fertilité des sols, cendre de bagasse, poudre de charbon, sable de rivière, fumure de bagasse, sorgho, maïs, riz pluvial, pois congo.

### Citer

Edouard Juvensley, Pressoir Gael Hervé, Joseph Evens, Charles Jean Rigaud. Utilisation des amendements cendre de bagasse, poudre de charbon, fumure de bagasse et sable de rivière pour améliorer la performance agronomique et économique du riz pluvial cultivé en condition de sol acide à savane diane dans la commune de Saint Michel de l'Attalaye. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04329932](https://hal-04329932/)

<https://hal.science/hal-04329932/>

**P28. Évaluation de l'état de fertilité des sols dans le système de production d'igname jaune (*Dioscorea cayenensis*) l'axe Beaumont/ Duchity/Catiche.**

**Jefferson Mathinkéléon Dononcourt, Predner Duvivier, Gelin Doreus, Holken Augustin**

UEH - Université d'État d'Haïti

**Résumé**

Cette étude vise à évaluer le niveau de fertilité des sols dans le système de production d'igname intensive sur l'axe Catiche/Duchity/Beaumont. 18 échantillons ont été prélevés dans les horizons 0-30 et 30-60 cm et analysés au laboratoire des sols de la FAMV. Les résultats ont montré que les sols ont des teneurs en azote total adéquats pour la culture d'igname, soit 0,20 en moyenne La teneur en phosphore assimilable est élevée 47,25 ppm) tandis qu'il y a une déficience en potassium échangeable 0,22 méq/ 100 g).

**Citer**

Jefferson Mathinkéléon Dononcourt, Predner Duvivier, Gelin Doreus, Holken Augustin. Évaluation de l'état de fertilité des sols dans le système de production d'igname jaune (*Dioscorea cayenensis*) l'axe Beaumont/ Duchity/Catiche. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04339269](https://hal.science/hal-04339269))

<https://hal.science/hal-04339269/>

## P29. Évaluation des performances agronomiques de 33 génotypes de riz pluvial dans les nouvelles conditions environnementales à Saint Michel de l'Attalaye et à Torbeck.

**Amel C Bernadin, Gaël H Pressoir, Jean Rigaud Charles**

CHBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

En Haïti, le rendement du riz reste faible et ne dépasse pas 2.9 tonnes (maximum) de riz paddy à l'hectare (FAOSTAT 2019). Les scénarios des impacts du changement climatique, avec des cyclones de plus en plus intenses et des épisodes de sécheresse de plus en plus rudes, tendent à montrer que si rien n'est fait, la production rizicole peut diminuer significativement. De plus, la population ne cesse d'augmenter, la consommation nationale est estimée à plus de 580 mille tonnes métriques en 2021 (USDA, 2021). L'augmentation de la production du riz est un impératif car il est la céréale la plus consommée par la population haïtienne et la deuxième céréale la plus cultivée dans le pays. Sa production est estimée à 177 000 tonnes métriques, l'équivalence de 118 058 tonnes métriques de riz décortiqué (FAOSTAT, 2019). Pour faire face au problème posé par les effets du changement climatique, il est donc important de cultiver des variétés avec de meilleures performances agronomiques. C'est dans l'objectif d'augmenter la production du riz en Haïti plus particulièrement dans le département du Sud et de l'Artibonite que cette expérience a été mise en place afin de comparer les performances agronomiques de 33 génotypes de riz en système pluvial.

*Mots-clés : rendement, riz, sécheresse, génotypes*

### Citer

Amel C Bernadin, Gaël H Pressoir, Jean Rigaud Charles. Évaluation des performances agronomiques de 33 génotypes de riz pluvial dans les nouvelles conditions environnementales à Saint Michel de l'Attalaye et à Torbeck. Références bibliographiques. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Déc. 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04330057](https://hal-04330057)

<https://hal.science/hal-04330057/>

## P30. Évaluation des performances agronomiques et identification des facteurs déterminants de la préférence génotypique de Tiyogan chez la patate douce.

Thierry Tovignan, Lovensky Eugène, Gaël H Pressoir

CHIBAS, Université Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti

### Résumé

La patate douce, riche en énergie et en oligoéléments, notamment les vitamines A et C, joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire en Haïti, tout en constituant une source de revenu essentielle pour les producteurs. Néanmoins, malgré son importance, sa production est continuellement menacée par des maladies virales et cryptogamiques, particulièrement l'attaque du charançon de la patate douce, le « tiyogan » (*Cylas formicarius*). L'objectif de cette étude, menée à Saint Raphaël (Guacimal) entre août et octobre 2023, était d'évaluer les performances agronomiques de la patate douce, d'analyser le niveau d'infestation des maladies, et d'identifier les facteurs favorisant l'infestation par le tiyogan. L'expérimentation a inclus l'évaluation d'une centaine de génotypes de patate douce d'origines diverses pendant la saison pluvieuse. Les paramètres agro-morphologiques, ainsi que les scores des maladies au niveau des feuilles et des racines tubéreuses, ont été pris en compte. Les résultats ont révélé un rendement moyen de 11.4 tonnes/ha, variant entre 0.3 et 47.7 tonnes/ha, avec un nombre moyen de racines tubéreuses par génotype de 3.3. Une corrélation significative a été observée entre la taille des racines tubéreuses et leur taux de Brix de la patate douce bouillie, indiquant une valeur marchande appréciable des génotypes à gros tubercules.

Cependant, au niveau des racines tubéreuses, un taux de pique des charançons de 34% en moyenne a été constaté, avec des niveaux de piqures allant de 0 à 90%. L'influence du brix des racines tubéreuses sur l'attraction des charançons, en raison du goût sucré des tubercules, a été évaluée, et a montré une moyenne de 12 pour le Brix, variant entre 8.7 et 15.4. Cependant, aucune corrélation n'a été observée entre le niveau de sucre des racines tubéreuses et le taux de pique des charançons, suggérant une possibilité d'attaque des racines tubéreuses indépendamment du Brix. Cela suggère que d'autres facteurs pourraient être impliqués dans la préférence génotypique des charançons.

La classification effectuée à travers une analyse en composantes principales a permis d'identifier les génotypes du Cluster 3 comme combinant un bon rendement, un poids moyen de tubercule par plante et un niveau de brix (frais et bouilli) plus élevé. Tandis que le cluster 2 regroupe les génotypes plus tolérants à l'attaque du charançon. Le TOP 15 des génotypes combinant une bonne aptitude pour le rendement, le goût sucré et la tolérance au Tiyogan a été retenu. Le cluster auquel ils appartiennent et leur origine ont été précisés. Ce pourra servir à fournir le matériel nécessaire pour amorcer le programme d'amélioration pour la stabilité de rendement, le goût sucré, la fermeté et la résistance aux maladies.

**Mots-clés :** patate douce, sélection variétale, charançons, génotypes

## Citer

Thierry Tovignan, Lovensky Eugène, Gaël H Pressoir Chibas. Évaluation des performances agronomiques et identification des facteurs déterminants de la préférence génotypique de Tiyogan chez la patate douce. MARNDR-PITAG. *Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti*, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04349392](https://hal-04349392/))

<https://hal.science/hal-04349392/>

## P31. Les caféiers dans les systèmes agroforestiers haïtiens: mélanges variétaux complexes et diversité génétique dynamique.

**Millet Claude Patrick<sup>1,2,3,4</sup> ([claudepatrickmillet@gmail.com](mailto:claudepatrickmillet@gmail.com)), Allinne Clémentine<sup>3,4,5,6</sup>, Vi Tram<sup>1,8</sup>, Marraccini Pierre<sup>1,7</sup>, Verleysen Lauren<sup>9,10</sup>, Couderc Marie<sup>1</sup>, Ruttink Tom<sup>10,11</sup>, Zhang Dapeng<sup>12</sup>, Solano-Sánchez William<sup>13</sup>, Tranchant Christine<sup>1</sup>, Jeune Wesly<sup>2,14</sup>, Poncet Valérie<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IRD, UMR DIADE, CIRAD, Univ Montpellier, Montpellier, France; <sup>2</sup> Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Environnement, Université de Quisqueya, Port-au-Prince, Haïti ; <sup>3</sup> ABSys, Univ Montpellier, CIHEAM- IAMM, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France; <sup>4</sup> CIRAD, UMR ABSys, F-34398 Montpellier, France ;

<sup>5</sup> GECO, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France; <sup>6</sup> CIRAD, UPR GECO, F-34398 Montpellier, France; <sup>7</sup> CIRAD, UMR DIADE, Montpellier, France ; <sup>8</sup> Agricultural Genetics Institute (AGI), Hanoi, Vietnam; <sup>9</sup> Division of Ecology, Evolution and Biodiversity Conservation, Faculty of Sciences, KU Leuven, Leuven, Belgium; <sup>10</sup> ILVO, 9090, Melle, Belgium; <sup>11</sup> Ghent University, 9052, Ghent, Belgium ; <sup>12</sup> USDA-ARS, SPCL, Beltsville, MD, USA ; <sup>13</sup> CATIE, 30501, Turrialba, Costa Rica; <sup>14</sup> AVSF, Pétion-Ville, Haïti

### Résumé

Bien qu'ils soient confrontés à de nombreux défis, les systèmes agroforestiers caféicoles (SAFC) haïtiens contribuent considérablement à l'économie rurale et à la fourniture de services écosystémiques importants. Malgré cela, leur diversité et les mélanges variétaux qui les composent sont encore mal connus. La caractérisation de la diversité des caféiers haïtiens peut donc contribuer à la revitalisation de cette filière. Dans cette étude, 28 SAFC de deux régions historiquement importantes pour la caféiculture (le Nord et la Grande-Anse) ont été échantillonnées. Le génotypage ciblé de marqueurs présentant des polymorphismes inter-variétaux chez *Coffea arabica* a été réalisé sur ces individus collectés dans les parcelles, ainsi que sur plus d'une centaine d'accessions de collections internationales. Suite à la caractérisation variétale des échantillons haïtiens, les résultats génétiques ont été comparés aux identifications locales, vernaculaires. Les analyses ont révélé une diversité considérable et dynamique, et des mélanges variétaux complexes dans les SAFC. Cette diversité est souvent sous-estimée par les acteurs locaux. Cinq groupes variétaux ont été identifiés, ainsi que de nombreux individus admixés. Cette étude, la première à avoir analysé la composition génétique des SAFC haïtiens, démontre que certaines parcelles haïtiennes sont des conservatoires de variétés traditionnelles, tandis que d'autres sont génératrices de diversité nouvelle par brassage génétique.

### Citer

Patrick Millet Claude, Clémentine Allinne, Tram Vi, Pierre Marraccini, Lauren Verleysen, et al.. Les caféiers dans les systèmes agroforestiers haïtiens: mélanges variétaux complexes et diversité génétique dynamique. MARNDR-PITAG. Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. ([hal-04544463](https://inria.hal.science/hal-04544463/))

<https://inria.hal.science/hal-04544463/>

## P32. Présence du cadmium dans les sols et les fèves de cacaoyers cultivés sur les sols développés sur différents types de matériaux parentaux dans le Nord niveau des communes de Plaine du Nord et de Grande- Rivière-du-Nord.

Jeffrey SAINT FLEUR <sup>1\*</sup>, Jephthé Samuel GUERVIL<sup>1</sup>, Gideon Ramtabal<sup>3</sup>, Wesly JEUNE<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF), Haïti*

<sup>2</sup>*Enseignant-chercheur Université Quisqueya (UNIQ)*

<sup>3</sup>*West-Indies University (Trinidad & Tobago)*

### Résumé

Cette étude consiste à évaluer l'influence des facteurs qui contrôlent l'absorption du cadmium par les cacaoyers dans les sols de la Plaine du Nord et de la Grande-Rivière-du-Nord. Quinze (15) fermes ont été sélectionnées dans trois sites basés sur trois groupes de matériaux parentaux du sol (Site 1= alluvions, matériaux détritiques et sédiments; Site 2= andésites et rhyodacites ; Site 3= diorites et tonalites). Des échantillons de sol et de fèves de cacao ont été prélevés par groupe lithologique selon un échantillonnage aléatoire et stratifié (cLHS). Les échantillons composites de sol ont été collectés à 15 cm de profondeur et cinq fèves de cacao par cabosse ont été prélevées sur 7 cacaoyers représentatifs de chaque ferme. Les échantillons de sol ont été analysés au laboratoire de sols (*ANSERV Labs*) de l'université de Floride (UF), tandis que l'analyse des fèves pour la détermination du cadmium (Cd) a été réalisée dans un laboratoire à l'UC Davis (Californie).

À l'exception du pH et de  $N-NO_3^-$ , tous les éléments ont été déterminés à l'aide de l'ICP-MS, après extraction au Melich-3. L'influence des paramètres topographiques (élévation, pente et courbure de terrain) sur la distribution du Cd a été évaluée. Des analyses de corrélation et d'ANOVA ( $p < 5\%$ ) ont également été effectuées à des fins d'évaluation et de comparaison. La variation du pH du sol a été comprise entre 6,09 et 8,00 avec une moyenne de  $7,02 \pm 0,53$  à  $7,46 \pm 0,60$  pour les sites étudiés. Tous les sites présentaient des teneurs élevées en Ca, Mg et K. Les teneurs en cadmium varient de 0,05 à 0,59 ppm, avec les niveaux les plus élevés correspondant aux sols développés sur des dépôts de sédiments. Néanmoins, la teneur en Cd des fèves s'est avérée plus élevée (1,02 ppm) au niveau des sols formés sur des diorites et des tonalites. Une corrélation modérée positive ( $r = 0,54$ ) entre les teneurs en phosphore et en cadmium des sols a été vérifiée. Néanmoins, il convient de noter qu'aucune corrélation significative n'a été observée entre le cadmium des sols et le contenu en cadmium des fèves. De plus, le test d'ANOVA n'a montré aucune différence statistiquement significative entre les sites pour le cadmium du sol et celui des fèves de cacao. Dans la majorité des cas, les niveaux de Cd observés dans les fèves sont inférieurs au seuil critique (0,60 ppm) établi par l'Union européenne. Le facteur relief en lien avec le mécanisme d'accumulation influence fortement la biodisponibilité du cadmium. Par ailleurs, il est nécessaire d'approfondir les études sur une possible association entre le contenu en cadmium des fèves et certaines variétés de cacaoyers.

**Mots-clés:** *Cadmium, ICP-MS, Matériaux parentaux, cLHS.*

## Citer

Jeftay Saint Fleur, Jephthé Samuel Guervil. Gideon Ramtabal, Wesly Jeune. PRÉSENCE DU CADMIUM DANS LES SOLS ET LES FÈVES DE CACAOYERS CULTIVÉS SUR LES SOLS DÉVELOPPÉS SUR DIFFÉRENTS TYPES DE MATÉRIAUX PARENTAUX. MARNDR-PITAG. Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. [hal-04544364](https://hal.science/hal-04544364/)

<https://hal.science/hal-04544364/>

### **P33. Évaluation comparative de la teneur en cadmium dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyer dans les communes de Dame-Marie ET d'Anse-d'Hainault (Grand'Anse, Sud'Ouest d'Haïti).**

**Herby-Subner LAFLEUR<sup>1</sup>, Wesly JEUNE<sup>2,3</sup>, Jephthé Samuel GUERVIL<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV/UEH)*<sup>2</sup>*Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF), Haïti*

<sup>3</sup>*Enseignant-chercheur Université Quisqueya (UNIQ)*

#### **Résumé**

L'ingestion de cadmium, un métal lourd présent dans des aliments tels que le cacao, peut entraîner des problèmes de santé graves chez l'homme. La présente étude vise à comparer le contenu en cadmium des fèves de cacao issues des parcelles cacaoyères exploitées en systèmes agroforestiers à Dame Marie et à Anse d'Hainault, Sud'Ouest d'Haïti. Un sous-échantillon composé de 44 échantillons composites de sols et des fèves prélevés dans les parcelles cacaoyères a été utilisé. Les échantillons ont été collectés en s'appuyant sur la méthodologie du cLHS pour être ensuite expédiés aux laboratoires UC Davis (Californie) et A&L Great Lakes (Indiana) en vue de l'analyse du Cadmium des fèves et de certains paramètres chimiques du sol (pH, MO, CEC, Ca, P, K, Mg, S, Zn, Fe, Cu, Mn, NO<sub>3</sub>-N et NH<sub>4</sub>). Les analyses ont été réalisées selon des méthodes standard, et divers éléments ont été déterminés à l'ICP (*Inductively Coupled Plasma*), après extraction. Le logiciel R (CRAN) a servi aux analyses statistiques des données. Les résultats des analyses indiquent une variation en Cadmium des fèves de 0.05 à 3.82 ppm avec une moyenne de  $0.32 \pm 0.07$  ppm pour Anse-d'Hainault et 0.07 à 7.03 ppm avec une moyenne de  $1.04 \pm 0.08$  pour Dame-Marie. Une ANOVA suivie du test post hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ) révèle une différence statistiquement significative entre la concentration en Cadmium des deux zones. Cette différence souligne l'influence des paramètres édaphiques et topographiques sur le contenu en cadmium des fèves. De plus, le phosphore et l'azote ammoniacal présentent des corrélations positives significatives ( $p < 5\%$ ) avec la teneur en cadmium des fèves, tandis que le magnésium et le cuivre montrent des corrélations négatives. Des recherches approfondies sont nécessaires pour mieux comprendre l'impact de certaines caractéristiques du sol sur le contenu en cadmium des fèves.

**Mots-clés :** *Cadmium, cacaoyer (Theobroma cacao L.), agroforesterie, analyses chimiques.*

#### **Citer**

Herby-Subner Lafleur, Wesly Jeune, Jephthé Samuel Guervil. Évaluation comparative de la teneur en cadmium dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyer dans les communes de Dame-Marie et d'Anse-d'Hainault (Grand'Anse, Sud-Ouest d'Haïti). MARNDR-PITAG. Deuxièmes Journées Scientifiques du PITAG - Contribution de la recherche-développement-formation à la souveraineté alimentaire en Haïti, Dec 2023, Port-au-Prince, Haïti. (hal-04332632v2)

<https://hal.science/hal-04332632v2/>