

Diagnostic des systèmes agricoles dans la commune de Pont-Tamarin - Gonaïves, Haïti: Cas de la Zone I

Diagnosis of agricultural systems in Communal Section of Pont-Tamarin- Gonaïves, Haïti: Case of Zone I

Diagnóstico dos sistemas agrícolas na secção comuna de Pont-Tamarin - Gonaïves, Haïti: Caso da Zona I

Received: 04/09/2025 | Revised: 04/19/2025 | Accepted: 04/20/2025 | Published: 04/23/2025

Jonas Débréus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1546-3804>
Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil
E-mail: debeusjonas@gmail.com

Paulo Henrique Mayer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8300-1559>
Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil
E-mail: paulo.mayer@uffs.edu.br

Nahum Louis

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2514-7778>
MARNDR, Haïti
E-mail: nahumlouis57@gmail.com

Résumé

L'étude menée dans la région de Pont-Tamarin, Zone I (Haïti), vise à diagnostiquer les systèmes agricoles locaux et à identifier, évaluer les paramètres influençant leur durabilité. À travers une méthodologie exploratoire incluant des questionnaires administrés à 42 agriculteurs et des visites de terrain. Les résultats révèlent une prédominance de cultures variées incluent poireaux, carottes, riz, maïs, sorgho, haricots, betteraves, aubergines, poivrons et tomates et un élevage pratiqué par une minorité. Bien que certains agriculteurs adoptent des pratiques organiques ou de transition, la majorité recourt à l'agriculture conventionnelle pour des raisons économiques et pour répondre à la demande du marché, compromettant ainsi la durabilité des agroécosystèmes dans la zone d'étude. Les agriculteurs, bien que conscients des enjeux, peinent à changer leurs pratiques sans soutien externe. L'étude conclut que l'amélioration de la durabilité agricole dans la région dépend aussi d'un accompagnement technique et de formations par les pouvoirs publics pour promouvoir des pratiques agroécologiques et assurer une transition vers une agriculture plus résiliente et respectueuse de l'environnement.

Mots-clés: Agroécologie; Agroécosystème; Durabilité.

Abstract

The study conducted in the Pont-Tamarin region, Zone I (Haiti), aims to diagnose local agricultural systems and identify and assess the parameters influencing their sustainability. Using an exploratory methodology that included questionnaires administered to 42 farmers and field visits. The results reveal a predominance of diverse crops such as leeks, carrots, rice, corn, sorghum, beans, beets, eggplants, peppers, and tomatoes, alongside limited livestock farming by a minority. Although some farmers adopt organic or transitional practices, the majority rely on conventional agriculture for economics purpose and to meet the market demands, thereby compromising the sustainability of agroecosystems in the study area. Despite being aware of the challenges, farmers struggle to change their practices without external support. The study concludes that improving agricultural sustainability in the region depends on technical assistance and training from public authorities to promote agroecological practices and ensure a transition toward more resilient and environmentally respectful farming.

Keywords: Agroecology; Agroecosystem; Sustainability.

Resumo

O objetivo do estudo realizado na região de Pont-Tamarin, Zona I (Haiti), consiste em diagnosticar os sistemas agrícolas locais e identificar e avaliar os parâmetros que influenciam a sua sustentabilidade. Foi utilizada uma metodologia exploratória, com a aplicação de questionários a 42 agricultores e visitas de campo. Os resultados revelam uma predominância de uma variedade de culturas, incluindo alho porro, cenoura, arroz, milho, sorgo, feijão, beterraba, berinjela, pimento e tomate, sendo a criação de gado praticada por uma minoria. Embora alguns

agricultores adotem práticas orgânicas ou de transição, a maioria recorre à agricultura convencional por razões econômicas e para satisfazer a procura do mercado, comprometendo assim a sustentabilidade dos agroecossistemas na área de estudo. Os agricultores, embora conscientes dos problemas, estão a lutar para mudar as suas práticas sem apoio externo. O estudo conclui que a melhoria da sustentabilidade agrícola na região depende também do apoio técnico e da formação pelas autoridades públicas para promover práticas agroecológicas e assegurar uma transição para uma agricultura mais resiliente e respeitadora do ambiente.

Palavras-chave: Agroecologia; Agroecossistema; Sustentabilidade.

1. Introduction

Le processus de construction de la transition agroécologique a longtemps préoccupé les agriculteurs et les professionnels agricoles sur les meilleures pratiques et stratégies techniques à adopter (Fayad et al., 2019). Outre, cette transition agroécologique vise à réduire, voire supprimer l'utilisation de pesticides et d'engrais très solubles, tout en maintenant la productivité des cultures et minimise autant que possible la dépendance de l'agriculture aux facteurs externes (Fayad et al., 2016). En effet, cette transition cherche des pratiques de gestion des ressources naturelles plus appropriées pour une agriculture durable. Ainsi, afin de maintenir la durabilité des ressources naturelles et leur résilience à long terme, divers travaux de recherche ont été menés pour réduire la dépendance de l'agriculture à l'égard des produits de synthèse comme l'explique l'auteur Plimmer (2016).

En agriculture, le sol joue un rôle important dans l'alimentation des plantes, ceci explique que, le sol n'est pas seulement un support de culture, mais un milieu vivant, riche de millions de micro-organismes potentiellement utiles aux cultures (Pessis, 2020). Cependant, l'action anthropique de l'homme à travers les outils agricoles, la dégradation des sols et les conditions chimiques héritées du processus de formation des sols rendent certains sols incapables de fournir les conditions chimiques, physiques et biologiques nécessaires à la croissance et au développement des plantes sans quelques altérations préalables. C'est pourquoi l'écologie historique des sols a décrit ce dynamisme comme une dévitalisation des sols (Visser, 2010; Winiwarter, 2014, p. 114 ; Mosley, 2010, p. 56-82). De ce fait, Santos et al. (2008) proposent de mettre en place un suivi de la qualité des sols afin de suggérer des changements dans les systèmes de gestion utilisés par les agriculteurs pour prévenir la dégradation des sols.

Par conséquent, il est nécessaire de développer des systèmes agricoles durables et une gestion appropriée des ressources naturelles qui puissent maintenir les processus biogéochimiques du sol et qui soient moins dépendants des intrants externes et de la culture mécanique afin de réduire les impacts négatifs sur l'environnement et de conserver les sols de manière durable (Moonen & Bàrberi, 2008).

Dans les débats sur le recyclage des éléments nutritifs provenant de sources organiques, un aspect important est souvent négligé qui est la valeur de la matière organique dans le maintien de la qualité du sol. En fait, l'agriculture ne se limite pas à l'application de nutriments pour un système de production agricole économiquement viable, mais aussi pour une qualité de production viable. La matière organique du sol joue donc un rôle crucial, car elle est directement liée aux propriétés du sol et aux modes de gestion des systèmes agricoles (Murphy, 2014). C'est dans cet optique, en restituant des nutriments au sol grâce au système de gestion adopté, les résidus organiques représentent une stratégie importante pour améliorer les performances de la fertilité des systèmes agricoles (Veeken et al., 2019).

Selon Khatounian (2001), la fertilité d'un système agricole est un ensemble dynamique qui se reflète dans les bonnes propriétés du sol, permettant une croissance abondante des plantes. L'auteur soutient que la fertilité du système devrait être comprise comme un outil conceptuel pour construire des agroécosystèmes plus durables. Selon Mayer (2009), le concept de fertilité systémique apporte de nouvelles perspectives et interprétations des faits agricoles et permet, grâce à des outils, une approche plus globale qui prend en compte l'évolution de la végétation ou sa succession. Cette approche systématique permet de prêter attention aux interactions et à la dynamique du sol combinées à la gestion anthropique des systèmes agricoles.

Compte tenu de l'importance de l'agroécologie en tant que science du champ comme souligne Caporal et al. (2009), qui cherche à maximiser la productivité tout en respectant les normes écologiques et qui vise à préserver les ressources naturelles d'une manière durable et résiliente, il a été jugé nécessaire de mener une étude dans la première section communale de Pont-Tamarin, commune des Gonaïves, afin de faire le point sur le modèle de gestion adopté par les agriculteurs par rapport face aux enjeux climatiques.

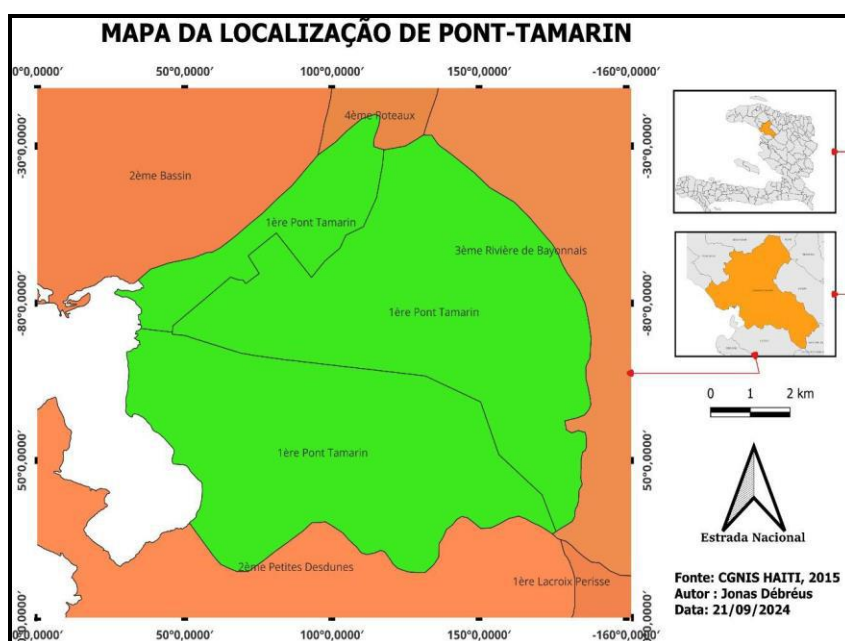
L'objectif de l'étude est de diagnostiquer les systèmes agricoles adoptés par les agriculteurs de Pont-Tamarin, Zone I, en traitant le concept de système de culture et la notion de fertilité des systèmes de culture liée aux pratiques agricoles dans la zone. Cette étude est d'une importance capitale, surtout dans le contexte de la transition agricole qui vise à adopter des pratiques agricoles plus durables. Pour ce fait, deux questions de recherche ont été formulées; Les attentes économiques sont-elles les principaux facteurs qui poussent les agriculteurs de Pont-Tamarin à choisir leurs modèles de gestion agricole? L'agriculture de la zone I de Pont-Tamarin est-elle durable ? Pour ce faire, une méthodologie de recherche exploratoire a été mise en place tout en utilisant des questionnaires de recherche portant sur les pratiques culturelles, perceptions des agriculteurs sur la gestion de leurs parcelles et la notion de fertilité des systèmes agricoles.

2. Matériel et Méthode

2.1 Localisation de la région de l'étude

La carte de la 1ère section communale de Pont-Tamarin, qui présente les différentes régions et sections de la ville des Gonaïves, couvre une superficie de 93,83 km² (IHSI, 2003). Elle est bordée au nord par la 6ème section de Bassin, au sud par la 2ème section de Pont de l'Estère, à l'est par la 3ème section de Petite Rivière des Bayonnais et à l'ouest par le Golfe de la Gonâve et la 6ème section de Bassin. La basse plaine des Gonaïves fait partie de la première section de Pont-Tamarin de la ville des Gonaïves et a une superficie agricole approximative de 2 400 ha (DDA-A, 2008). Elle est située à une altitude d'environ 5 m entre la latitude 19°25' Nord et la longitude 72°38' Ouest. Elle est divisée en quatre grandes Zones agricoles et compte trente-six localités (Voir la Figure 1).

Figure 1- Carte de localisation de la commune de Pont-Tamarin.



Source : CNICS (2015), élaboré par l'Auteur (2024).

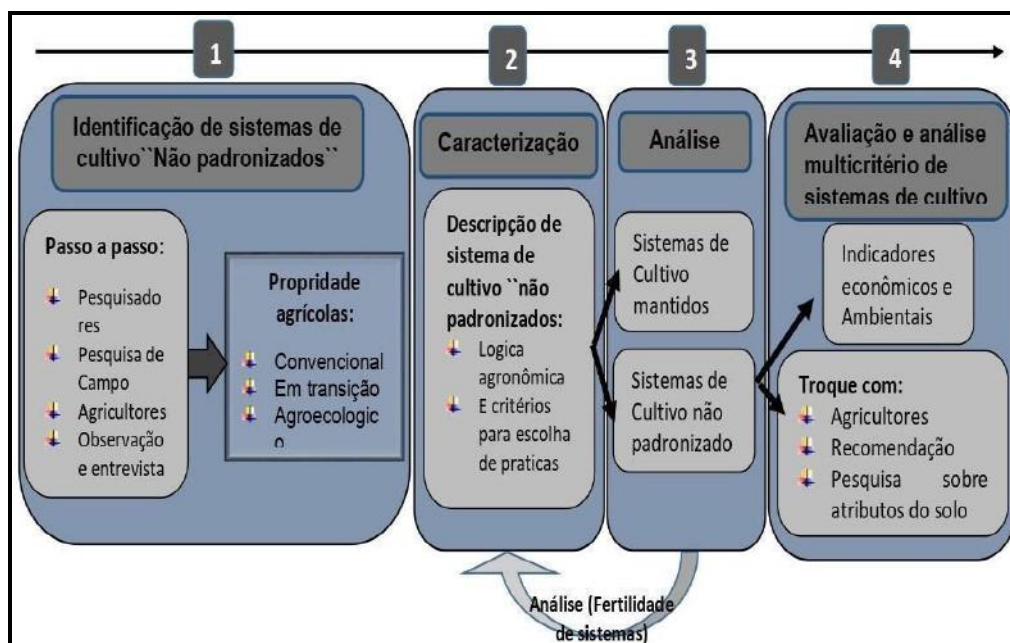
2.2 Approche conceptuelle et systémique de l'étude

Dans ce travail, l'idée est d'aborder le concept de la fertilité et de gestion intégrée des systèmes agricoles à travers les systèmes de culture et les modes d'utilisation des terres par les agriculteurs de la région, comme l'ont abordé les auteurs Khatounian (2001) et Mayer (2009). Par ailleurs, on se penche particulièrement sur les intrants agricoles, choix des pratiques et les systèmes de culture qui jouent un rôle important dans la fertilité des sols.

Dans le contexte de la démarche agroécologique, qui vise à réduire la dépendance de l'agriculture à l'égard de l'utilisation d'engrais chimiques et d'autres facteurs externes pour adopter une agriculture écologiquement durable, il est essentiel d'étudier les modèles de stratégie et pratique adoptée par les agriculteurs de la région. C'est pourquoi une méthode exploratoire a été adaptée, et en adaptant des scénarios de terrain jugés adéquats à la réalisation d'une recherche de terrain.

Le concept de fertilité d'un système agricole dans les exploitations est souvent complexe, car il s'agit de se référer uniquement aux systèmes de culture et de les caractériser dans leur globalité. C'est pourquoi nous nous sommes intéressés aux pratiques et techniques utilisées par les agriculteurs à Pont-Tamarin, Zone I dans le contexte de la transition agroécologique. Pour cela, nous avons utilisé la procédure technique utilisée par les auteurs Salembier et Meynard (2013) ; Lamé (2015) et Le Cam (2019) appelée "Méthode ou technique de repérage et d'analyse des systèmes de culture"¹. Dans le cadre de cette étude, les systèmes agricoles non standards sont des pratiques considérées comme inadéquates pour la durabilité des agroécosystèmes, qui est la capacité d'un système agricole à remplir ses différentes fonctions selon Balota (2018). Cette méthode permet de mieux développer les objectifs de l'étude en abordant le concept de gestion de la fertilité des systèmes agricoles, tel que développé par Khatounian (2001) et repris par Mayer (2009). Pour mieux structurer l'approche méthodologique de l'étude, nous sommes partis de la logique d'identifier d'abord les systèmes de culture dans la zone et ensuite de les caractériser, les analyser et de les évaluer par rapport à des critères prédéfinis comme le montre la Figure 2.

Figure 2 - Méthode de repérage et d'analyse des systèmes de culture non standardisés.



Source : élaboré par l'auteur (2024), adapté de Salembier ; Meynard (2013).

¹ Cette approche permet d'identifier les innovations techniques, systémiques ou organisationnelles développées par les agriculteurs, de caractériser leurs performances agronomiques, économiques et environnementales et d'analyser les conditions dans lesquelles ces performances se manifestent (Salembier ET Meynard, 2013).

2.3 Les premières étapes des enquêtes de terrain

Dans un premier temps, une enquête informelle a été menée auprès des agriculteurs et des membres du bureau agricole communal (BAC) à Pont-Tamarin dans le but d'obtenir une opinion générale sur la structure et la gestion des systèmes agricoles de la région. Des notables et des autorités locales ont ensuite été interrogés afin d'obtenir des informations les plus divers possibles. Cette phase nous a permis de bien comprendre les problèmes existant dans la région, plus particulièrement, les problèmes liés à la planification et au fonctionnement des systèmes agricoles dans la zone I. Elle nous a permis aussi de réaliser des entretiens avec des agriculteurs afin de diagnostiquer les pratiques agricoles existant dans la zone I.

Pour la phase formelle, qui est la deuxième étape de l'enquête de terrain, nous avons rencontré les agriculteurs lors des rencontres avec des élus locaux, puis nous avons effectué des visites de terrain à l'aide de questionnaires prédéfinis pour finaliser le processus d'enquête.

2.4 Typologie de l'étude

Une recherche quantitative sur le terrain a été réalisée et qualitatives par rapport aux discussions tenues (Pereira et al., 2018), étant donné que dans la partie quantitative il a été utilisé des statistiques descriptives avec des classes de catégories, des valeurs de fréquence absolue et une fréquence relative en pourcentage (Shitsuka et al., 2014). De ce faire, il est essentiel de procéder à une analyse transversale des données collectées afin de comprendre comment se répartissent les pratiques adoptées par les agriculteurs dans la zone d'étude. Compte tenu de la grande diversité des pratiques possibles, il est indispensable de les regrouper par classe. C'est pourquoi nous avons prédéfini une typologie pour classer et catégoriser certains éléments en basant sur des caractéristiques communes ou d'attributs spécifiques. La typologie de cette étude est basée sur trois groupes identifiés (comme le montre le Tableau 1) selon le modèle traditionnel lié à la surface occupée par les plantations. Ainsi, un premier groupe considéré comme des petits agriculteurs (P.A), un deuxième groupe considéré comme des agriculteurs moyens (M.A) et un troisième groupe considéré comme des grands agriculteurs (G.P).

Compte tenu de la grande utilité pratique de l'interprétation des données en termes de fréquence, des distributions de fréquence sont souvent établies pour réduire de grandes masses de données brutes, car cette technique fournit des informations sur le mode d'occurrence de classes prédéfinies d'événements. Dans le cas présent, nous avons traité les données de surface agricoles des agriculteurs interrogés pour les affecter à leur aire de répartition selon les trois catégories d'agriculteurs prédéfinis.

Tableau 1 - Typologie de l'étude en fonction de superficie cultivée en ha par les agriculteurs de Pont-Tamarin, Zone I, 2023-2024.

Catégories	Fréquence	Fréquence relative (%)	Superficie (ha)
P.A	21	50	[0,02; 1,14]
M.A	14	33,33	]1,14; 2,26]
G.A	7	16,67	]2,26; 3,4]
Total	42	100	

Source : Auteur (2024).

2.5 Population et échantillonnage

Vue l'impossibilité de trouver des données sur la taille de la population et des travaux d'enquêtes démographiques dans chaque localité de la zone I de Pont-Tamarin. De ce fait, la population de la zone I a été considérée comme infinie². Selon Mandosi (2010, p.3) repris par Saint- Fleur (2021, p.42), cela est possible à condition que le groupe soit représentatif de la population. Et cette condition peut être satisfaite si le groupe est choisi au hasard.

Selon Anderson et al. (2012, p. 365), dans la plupart des applications statistiques, une taille d'échantillon n égale à 30 est suffisante. Dans le cas où, la taille est inférieure à 30, la distribution de la population dont l'échantillon est tiré devient une considération importante. Dans ce travail, nous avons une population de répondant $n = 42$ qui a été choisi de manière aléatoire. En ce qui concerne le traitement des données recueillies dans le cadre des enquêtes de terrain, l'application Microsoft Excel 2013 a été l'objet d'usage.

3. Résultats and Discussions

3.1 Situation sociodémographique des agriculteurs à Pont-Tamarin, zone I

Dans une unité agricole, la taille de chaque famille représente un élément important de la main-d'œuvre de l'unité, comme le cas de l'agriculture familiale. Outre, une unité agricole est une forme d'organisation dans laquelle la production agricole, forestière, halieutique, pastorale ou aquacole est gérée et exploitée par une famille et dépend principalement de la main-d'œuvre familiale, masculine et féminine FAO (2012). La famille et l'unité agricole sont liées, évoluent ensemble et remplissent des fonctions économiques, environnementales, reproductives, sociales et culturelles. Dans cet article, nous présentons les statistiques sociodémographiques des 42 agriculteurs interrogés dans la région de Pont-Tamarin, zone I, ce qui nous permet de caractériser la situation des agriculteurs interrogés dans la zone I (voir le Tableau 2) en fonction de leur sexe, de leur âge et de leur état matrimonial.

² Une population est considérée comme infinie s'il est impossible de lister ou de compter tous les éléments de la population (individus, entreprises, familles, produits, etc.) ; sinon, elle est finie (Mandosi, 2010 ; Saint-Fleur, 2021).

Tableau 2 - Situation sociodémographique des agriculteurs à Pont-Tamarin, zone I.

Catégories	Effectifs	Pourcentage
Répartition selon sexe		
Homme	31	73,80 %
Femme	11	26,19 %
Répartition selon l'âge		
16-30 ans	12	28,57 %
31-50 ans	14	33,33 %
50-65 ans	9	21,42 %
66-83 ans	7	16,67 %
Répartition selon état civil		
Marié/Conjoint de fait	22	52,38 %
Veuf/veuve	4	9,52 %
Séparé/séparée	5	11,9 %
Célibataire	11	26,19 %

Source: Auteur (2024).

Dans la catégorie de sexe, il y a un déséquilibre dans la répartition de la main-d'œuvre agricole dans la zone d'étude. Il y a 31 hommes (73,80% de l'échantillon) et 11 femmes (26,19% de l'échantillon). Ce déséquilibre entre les sexes peut s'expliquer par la réalité de la région. Traditionnellement, les hommes laissent les tâches domestiques et commerciales de la propriété aux femmes, et l'homme de sa part ont à assumer les travaux qui demandent plus de force ou d'énergie motrice (FCM, 2018). De plus, selon les résultats du recensement de la FAO et du Ministère de l'Agriculture 2008-2009 (2012), le rendement des terres agricoles gérées par les femmes est plus faible en termes de surface par rapport aux hommes.

Dans la deuxième catégorie, qui se réfère à la tranche d'âge des agriculteurs interrogés, on constate que la population est encore jeune. Nous avons un groupe âgé de 16 à 30 ans et un autre âgé de 31 à 50 ans, qui représentent respectivement 28,57 % et 33,33 %, soit la plus grande partie de l'échantillon. Cette situation garantit la force de travail, qui est un élément essentiel et qui garantit la force de travail dans l'exploitation. Cependant, cela n'exclut pas le phénomène de l'exode rural, dans lequel les membres de l'exploitation quittent souvent le milieu rural de son jeune âge pour aller vivre dans les zones urbaines pour des besoins socio-économiques. Il existe deux autres groupes d'âge, 50 à 65 ans et 66 à 83 ans, qui représentent respectivement 21,42 % et 16,67 % souvent, ils sont des chefs de ménage.

En ce qui concerne l'état civil des agriculteurs interrogés, les proportions les plus importantes sont celles des personnes mariées et vivant en situation de conjoint de fait. Cette catégorie compte 22 agriculteurs, soit 52,38% de l'échantillon. Cela s'explique par des faits sociaux : les gens veulent être respectés, comme c'est la coutume dans la région, et sont généralement soucieux de l'éducation de leurs enfants, ce qui nécessite un soutien mutuel entre les hommes et les femmes. Un autre groupe, celui des célibataires, qui sont au nombre de 11 agriculteurs, soit 26,19 % des personnes interrogées. Ce groupe est composé de femmes et d'hommes dont l'activité principale est l'éducation, mais qui sont aussi des travailleurs agricoles familiaux. Il existe deux autres groupes, les veufs et les séparés, dont l'activité principale est l'agriculture. Ce groupe

est celui qui, parmi les personnes interrogées, connaît le plus de difficultés en termes de support d'un partenaire afin de partager certaines tâches dans l'exploitation.

3.2 Typologie des différents groupes d'agriculteurs à Pont-Tamarin, zone I

Dans le Tableau 3 ci-dessous, nous présentons une typologie basée sur la superficie des parcelles en hectares cultivée par les agriculteurs en fonction des différentes catégories d'agriculteurs (petits, moyens et grands). Nous présentons également la main-d'œuvre utilisée par chaque catégorie d'agriculteurs dans la région étudiée.

Tableau 3 - Répartition des agriculteurs interrogés en fonction de la surface cultivée et de la main-d'œuvre utilisée dans la zone I, région de Pont-Tamarin.

Catégories	Effectifs	Pourcentage (%)	Superficie (ha)	M.O
P.A	21	50	[0,02; 1,14]	Fam. e Ext. N
M.A	14	33,33	]1,14; 2,26]	Fam. e Ext.
G.A	7	16,67	]2,26; 3,4]	Fam. E Ext.
Total	42	100		

Source: Auteur (2024).

Le Tableau 3 ci-dessus montre la répartition des terres agricoles des agriculteurs interrogés selon trois (3) catégories d'agriculteurs et le type de main d'œuvre utilisée pour les travaux agricoles dans la région d'étude. Dans la première catégorie, il y a 21 petits agriculteurs, soit 50% des agriculteurs enquêtés. Dans cette catégorie les agriculteurs ont une surface cultivée allant de 0,02 à 1,14 hectares. En ce qui concerne la main d'œuvre, ils utilisent dans leur exploitation de la main d'œuvre non salariée interne et externe. Par ailleurs, dans la région de Pont-Tamarin, notamment dans les localités de la zone d'étude, les Petits Agriculteurs pratiquent une forme d'entraide appelée « KONBIT³ », pratique qui leur permet d'être mieux préparés lors des campagnes agricoles. Dans la zone d'étude, les agriculteurs cultivent de très petites parcelles, surtout la première catégorie qui cultive en moyenne 0,58 hectare. Cette réduction de surface cultivée peut s'expliquer par le système foncier informel qui existe dans la zone, la plupart des agriculteurs étant propriétaires de leurs parcelles par héritage.

La deuxième catégorie, qui représente les Agriculteurs Moyens, est composée de 14 agriculteurs, soit 33,33 % des agriculteurs interrogés. Ils disposent de parcelles dont la taille varie de 1,15 à 2,26 hectares. Compte tenu de la surface à travailler pour cette catégorie, ils font appel à la main d'œuvre familiale, qui sont les membres de la propriété, et aussi à la main d'œuvre salariée externe.

Enfin, il existe une troisième catégorie, celle des Grands Agriculteurs. Ils sont au nombre de 7, soit 16,67 % des agriculteurs interrogés. La superficie des terres cultivées varie de 2,27 à 3,4 hectares. Cette catégorie utilise le même type de main-d'œuvre que les agriculteurs moyens.

³ Système par lequel le propriétaire terrien convoque un petit groupe de 4 à 8 personnes pour défricher, labourer, semer, désherber ou récolter son champ. Il nourrit les participants, qui l'aident en retour. Les agriculteurs paient rarement ces travailleurs (MCCLINTOCK, 2004, p. 13).

3.3 Situation foncière des agriculteurs à Pont-Tamarin, Zone I

D'après les résultats de l'enquête réalisée dans la zone d'étude, la situation foncière se diversifie à l'intérieur du périmètre (le Tableau 4). Les exploitations agricoles de zone I se répartissent en deux catégories, d'une part, les détenteurs de terres en mode de faire-valoir indirect (FVI), qui sont au nombre de 27 agriculteurs, représentant 64,28 % du total des enquêtés. Et une deuxième catégorie, les détenteurs de parcelles agricoles en mode de faire-valoir directs (FVD), dont 15 agriculteurs, représentant 35,71 % du total des enquêtés. Dans les deux catégories, quatre (4) types de tenure foncière ont été identifiés dans la zone I : le Métayage, la Fermage, le "Plân" et la terre en indivision.

Tableau 4 - Présentation du régime foncier des agriculteurs dans la zone I, région de Pont-Tamarin, 2024.

Catégories	Tenure Foncière	Nombre enquêté	Pourcentage (%)
FVI (64,28 %)	Métayage	12	28,57
	Fermage	5	11,9
	Plân	10	23,8
FVD (35,71 %)	Indivision	15	35,71
Total		42	100

Source: Auteur (2024).

Selon Touzard (2003), le Métayage est un accord agricole qui conduit au partage de la production entre un propriétaire et un locataire. Dans ce cas, la terre est exploitée en faire-valoir indirect. La rente foncière est versée au propriétaire au moment de la récolte, sous forme d'un pourcentage fixe de la récolte. La région étudiée compte 12 agriculteurs en métayage, ce qui représente 28,57 % de la population étudiée.

Le fermage est un contrat par lequel le propriétaire d'une zone (bailleur) cède la possession et le droit d'usage de la propriété rurale à une autre personne (preneur) pour une certaine période, en échange du paiement d'un montant convenu. Le locataire, quant à lui, utilise la terre pour des activités agricoles. Il s'agit également de propriétaires fonciers indirects. Selon les résultats de l'enquête, il y a 5 agriculteurs, représentent la plus petite proportion enquêtée, soit 11,9% des agriculteurs enquêtés.

Une autre forme de tenure foncière qui est Plân dans le langage vernaculaire haïtien, Ce type de régime foncier est typique de la zone d'étude. Un agriculteur propriétaire qui a besoin de l'argent à des fins personnels et/ou qui ne souhaite plus cultiver la terre, peut céder sa propriété à un autre agriculteur en recevant une somme d'argent d'un autre agriculteur intéressé. En payant cette somme, l'agriculteur demandeur acquiert le droit de cultiver la terre pendant une certaine période. À la fin de cette période, le propriétaire remboursera le montant reçu de l'agriculteur demandeur, et ce dernier restituera ensuite la terre au propriétaire. Ce contrat peut être renouvelé si le propriétaire ne dispose pas des fonds nécessaires au remboursement, ce qui permet à l'agriculteur demandeur de continuer à utiliser la terre pour une période supplémentaire. Dans la région étudiée, 10 agriculteurs cultivent la terre en plân, soit 23,8 % des enquêtés.

La tenure foncière en indivision peut s'expliquer lorsque différentes parties ont des droits de propriété sur le même bien et qu'il n'y a pas eu de division ou de partage formel. Cela peut conduire à des situations dans lesquelles les parties ont un intérêt dans la même propriété, mais il n'y a pas de consensus sur la façon de diviser la propriété foncière. Dans ce type de régime foncier, la rente foncière n'est pas versée au propriétaire, qui est généralement l'un des parents. Il y a 15 agriculteurs dans cette catégorie, ce qui est la proportion la plus importante dans la zone d'étude, représentant 15 % des enquêtés.

3.4 Agriculture dans la région de Pont-Tamarin, Zone I

Le type d'agriculture adopté par un groupe d'agriculteurs dans une région est d'une importance capitale dans le processus de diagnostic du système agricole d'une région. Dans le cas de notre étude, d'après les données obtenues lors de l'enquête de terrain, nous avons pu répertorier trois modèles ou catégories d'agriculture pratiqués par les agriculteurs de la région de Pont-Tamarin, principalement dans la zone I. Le Tableau 5 ci-dessous présente ces catégories.

Tableau 5 - Modèle agricole adopté par les agriculteurs à Pont-Tamarin, zone I, 2024.

Modèles	Enquêtés	Pourcentages (%)
Conventionnel	18	42,85
En transition	10	23,80
Agroécologique	14	33,33
Total	42	100

Source: Auteur (2024).

Le Tableau 5 ci-dessus présente le modèle d'agriculture adoptée par les agriculteurs de la région de Pont-Tamarin, Zone I. La première catégorie comprend les agriculteurs qui utilisent des engrais chimiques sur leurs exploitations et des pesticides chimiques achetés au marché agricole pour lutter contre les parasites de leurs cultures. Cette catégorie compte 18 agriculteurs, soit 42,85 % des personnes interrogées. Cela montre que l'agriculture conventionnelle est présente dans la zone d'étude. Dans cette catégorie, nous trouvons des agriculteurs avec des ressources économiques importantes, qui possèdent de grandes parcelles et qui font ce choix (conventionnel) pour maximiser leur productivité sans tenir compte des impacts négatifs à long terme sur les écosystèmes (sol, environnement).

La deuxième catégorie, l'agriculture de transition, implique donc un processus d'évolution vers des méthodes de production plus durables, tout en tenant compte des contraintes et des défis auxquels les agriculteurs peuvent être confrontés au cours de cette transition. Dans la zone d'étude, 10 agriculteurs appartiennent à cette catégorie, soit 23,80 % des enquêtés. De plus, malgré la volonté des agriculteurs de changer leur comportement faces aux pratiques phytosanitaires et d'utilisation d'engrais pour rendre le sol plus fertile, selon les travaux de Simon (2016), les agriculteurs ne sont pas satisfaits des rendements de leurs cultures à cause du manque d'assistance technique et des variations climatiques inattendues. Cependant, cette période de transition leur a permis de réduire certains coûts de production en minimisant l'utilisation de produits de synthèse. Cette catégorie comprend les agriculteurs à revenus moyens et faibles

Enfin, il existe une troisième catégorie, les agriculteurs agroécologiques, qui selon Gustave (2021), est avant tout une stratégie pour renforcer la résilience des systèmes agricoles et diversifier les revenus. Il s'agit d'une forme d'agriculture qui n'est pas encore certifiée dans région. Cette catégorie compte 14 agriculteurs, soit 33,33 % des enquêtés. Les agriculteurs agroécologiques sont principalement ceux qui possèdent de très petites surfaces de terre et qui utilisent également moins de main-d'œuvre dans la zone I.

Cependant, en combinant les deux dernières catégories (en transition et agroécologique), nous pouvons admettre que la tendance dans la zone d'étude est bonne à travers l'importance vitale de la transition agricole, pour une approche systémique vers une agriculture plus durable. Par ailleurs, selon l'auteur Babayev (2019), la transition agricole ou agroécologique est cruciale pour assurer la durabilité environnementale, préserver les ressources naturelles telles que le sol et l'eau, et garantir la sécurité alimentaire face aux défis mondiaux. Elle favorise également la résilience des systèmes agricoles face aux crises

climatiques et économiques, tout en contribuant à la santé humaine par la production d'aliments sains. En effet, cette transition favorise l'équité sociale en renforçant les relations entre les producteurs et les consommateurs, soutient l'économie locale en stimulant les communautés rurales et préserve la biodiversité grâce à la diversité des cultures.

3.5 Système de culture dans la région de Pont-Tamarin, Zone I

Selon Sebillotte (1990a), un système de culture est l'ensemble des méthodes techniques utilisées sur des parcelles cultivées de manière identique. En d'autres termes, un système de culture désigne l'ensemble des pratiques et des méthodes utilisées pour cultiver des plantes dans un environnement donné. Cela comprend la sélection des cultures, la rotation des cultures, les techniques de préparation du sol, la fertilisation et la lutte contre les parasites. Ainsi, le système de culture présent dans la région étudiée est présenté en raison de son importance dans la fertilité des systèmes agricoles. Afin de présenter le système de culture dans la zone d'étude, trois éléments sont présentés (rotation des cultures, association de cultures et préparation du sol) qui sont considérés comme nécessaires et populaires pour diagnostiquer le comportement des agriculteurs dans la zone d'étude.

3.5.1 La rotation des cultures dans la Zone I

Un élément important dans le maintien ou l'amélioration de la fertilité des sols, et aussi dans la lutte contre certains ravageurs. On parle de rotation des cultures lorsque la même succession de cultures est cultivée selon des cycles réguliers au fil du temps. Cette technique est mise en œuvre de manière ordonnée. Au moment des enquêtes, selon les agriculteurs, ils ont déjà eu l'habitude d'adopter des rotations de cultures dans le passé, telles que : maïs-fèves-manioc, patate-maïs-légumineuse, millet-arachide-légumineuse. Aujourd'hui, la rotation des cultures n'est plus une pratique culturelle adoptée par tous les agriculteurs de la région en raison de surface ou parcelles agricoles très réduites, face à la demande du marché et à d'autres besoins économiques urgents.

Le changement climatique aussi impose des contraintes à la localité et a un impact majeur sur le calendrier culturel de la zone (Simon, 2016), ce qui entraîne aussi des difficultés à pratiquer certaines pratiques. En Haïti, les agriculteurs pratiquent généralement l'agriculture pluviale (Pierre, 2014), ce qui rend parfois des pertes importantes de récoltes et entraîne des pertes économiques pour les agriculteurs. En effet, 33 des agriculteurs se sont plaints de cette situation, soit 78,57 % des enquêtés.

3.5.2 Association culturelle adoptée dans la région de Pont-Tamarin, Zone I.

L'association des cultures est une pratique essentielle qui permet de diversifier les cultures, d'optimiser les ressources, de lutter naturellement contre certains parasites, d'améliorer la qualité des sols et d'accroître la productivité. En combinant stratégiquement différentes cultures, les agriculteurs créent de la résilience dans leurs exploitations, réduisent l'utilisation d'engrais chimiques, favorisent la biodiversité dans les sols et obtiennent des rendements plus élevés tout en préservant l'environnement pour les générations futures.

Avec les changements climatiques critiques auxquels les agriculteurs de la région sont confrontés, ils sont souvent confrontés à des problèmes liés aux ressources en eau (Pierre, 2014), tels que le manque d'eau pour l'irrigation, perte de récoltes, attaques de ravageurs. Selon eux, ils pratiquent l'association culturelle pour diversifier leurs cultures, leurs alimentations (notamment pour la consommation familiale) et pour économiser les terres agricoles. Certains agriculteurs combinent certaines espèces, telles que maïs/haricot, poireau/carotte/betterave/céleri, tandis que d'autres associent le maïs à la banane et les légumineuses au manioc. On compte 19 agriculteurs qui pratiquent l'association culturelle, soit 45,23% des agriculteurs interrogés. Ces agriculteurs ont généralement de petites parcelles irriguées. De plus, la majorité des cultures de ces

agriculteurs est destinée à la consommation des membres de la famille, contrairement aux 54,76 % agriculteurs qui ont plus d'intérêts économiques de leurs récoltes.

3.5.3 Techniques de préparation des sols dans la région de Pont-Tamarin, Zone I

La préparation des sols est fondamentale pour maximiser la productivité des cultures et assurer une production alimentaire durable. Une bonne préparation du sol implique des activités telles que le nivellement et le labourage qui permettent d'optimiser l'utilisation des ressources et d'améliorer la fertilité du sol (Chauhan et al., 2023). Les agriculteurs de la zone d'étude utilisent différentes techniques de préparation du sol en fonction de la culture. Pour les légumes et les tubercules, ils utilisent souvent des billons (voir Figure 3), une pratique très populaire dans la zone d'étude. Cependant, l'utilisation de billons est parfois négligée, car cela demande beaucoup d'énergie et de temps selon les dires de certains agriculteurs. Pour les principales cultures vivrières, comme le maïs, le sorgho et autres, ils plantent à plat, tout en évitant toute éventuelle inondation de leurs parcelles par des canaux de drainage.

Les agriculteurs labourent toujours leurs parcelles avant chaque plantation dans la région. Pour eux, le labourage augmente la fertilité du sol en le rendant plus perméable. De cette manière, l'irrigation sera bénéfique pour la culture et maximisera la productivité. Pour labourer, les agriculteurs utilisent la traction animale (voir Figure 3) pour les grandes surfaces et des houes pour des parcelles à surface très réduites.

Figure 3 – Technique de préparation des sols adoptés à Pont-Tamarin, Zone I.



Sources: Auteur (2024); World Bank Group (2019)

Contrairement aux pratiques de labour des agriculteurs de la zone d'étude, plusieurs auteurs montrent les avantages du semis direct au lieu du labour. Selon Krazavin et al (2021), la technique du semis direct entraîne une augmentation de l'activité biologique du sol par rapport aux méthodes de labour et d'hersage. En outre, les pratiques de conservation sans labour et avec labour minimum préservent la structure du sol et réduisent l'érosion. Ces méthodes maintiennent également un habitat sain pour les vers de terre et d'autres organismes du sol qui contribuent à la fertilité du sol.

3.5.4 Évaluation de la contribution des systèmes de gestion à la fertilité de l'agroécosystème dans la région d'étude

Un système de gestion agro-écosystémique joue un rôle clé dans l'amélioration de la fertilité des sols en adoptant une approche holistique qui intègre diverses pratiques complémentaires. De ce fait, la diversité des cultures est essentielle et joue un rôle important dans la fertilité d'un système agricole. Un élément à prendre en compte dans la gestion de l'agroécosystème est la rotation des cultures. En alternant les cultures chaque saison, les agriculteurs évitent ainsi d'épuiser les éléments nutritifs spécifiques du sol. De ce fait, les légumineuses jouent un rôle crucial tout en fixant l'azote atmosphérique et enrichissent le sol pour les cultures suivantes (l'effet du précédent).

De nos jours, certains agriculteurs utilisent des cultures de couverture, qui constituent une technique efficace pour protéger le sol contre l'érosion et améliorer sa structure (Doneda, 2010). Ces plantes, lorsqu'elles sont coupées et laissées sur place, ajoutent de la matière organique au sol, augmentant ainsi sa capacité à la rétention d'eau et nourrissant les micro-organismes bénéfiques du sol (Cordeiro; Coás & Nahas, 2008). Outre, l'ajout de compost et d'autres additifs organiques est fondamental pour enrichir le sol en nutriments essentiels, cela améliore non seulement la fertilité, mais aussi la santé du sol, car une bonne matière organique favorise la vie microbienne, qui est cruciale pour la décomposition des nutriments.

Dans cet article, afin de comprendre la contribution du système de gestion des agroécosystèmes par les agriculteurs par rapport à la fertilité et à la gestion du système dans la zone d'étude, plusieurs points ont été considérés afin de comprendre le dynamisme du concept de fertilité des agroécosystèmes des agriculteurs de la région : Diversification des espèces végétales cultivées ; utilisation du couvert végétal et production de biomasse dans la région; l'élevage en relation avec la fertilité de l'agroécosystème (l'agropastoralisme) ; pratiques de fertilisation par les agriculteurs ; et limites au maintien ou à l'augmentation de la fertilité de leurs exploitations agricoles.

3.5.5 Diversité des espèces végétales cultivées par les agriculteurs à Zone I

Selon Furey et Tilman (2021), la diversité des espèces végétales est cruciale pour la fertilité des agroécosystèmes, car elle améliore la structure du sol en favorisant l'infiltration et l'aération, équilibre les nutriments en empêchant leur épuisement, réduit le risque de maladies et de ravageurs et accroît la résilience face aux perturbations environnementales. Elle stimule également les interactions bénéfiques entre les plantes et soutient une faune variée, contribuant ainsi à un écosystème équilibré et productif à long terme.

Parmi les groupes d'agriculteurs qui adoptent l'association culturale dans la zone d'étude, ils possèdent généralement plusieurs parcelles à différents endroits. Ils disposent de certaines portions de terre à des fins économiques, et les plus petites parcelles sont généralement réservées à la consommation familiale. En effet, selon l'auteur Alba (2009), la diversification des activités de l'agriculture familiale est un moyen pour les familles d'agriculteurs de répondre à leurs propres besoins de consommation et de fournir une autre option pour générer des revenus.

Pour classifier la diversité de culture adoptée par les agriculteurs (Tableau 6) à Pont-Tamarin, précisément dans la Zone I, on a adopté le modèle utilisé par Corona (2006) et adoptée par Mayer (2009) pour analyser la diversité des espèces végétales et des associations de cultures adoptées par les agriculteurs de la région.

Tableau 6 - Diversité d'espèce végétale cultivée sur une même parcelle à Pont-Tamarin, Zone I, 2024.

Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
Faible diversité - production de 0 à 03 produits	Diversité moyennement faible - production de 04 à 07 produits	Diversité moyenne - 08 à 11 produits	Diversité moyennement élevée - production de 12 à 15 produits	Forte diversité - production de 15 produits ou plus
4 agriculteurs (21,05%)	6 agriculteurs (31,57%)	7 agriculteurs (36,84%)	2 agriculteurs (10,52%)	0 agriculteur

Source: Auteur (2024).

Dans la zone d'étude, 19 agriculteurs, soit 45,23% des enquêtés, pratiquent une association culturale, ce qui permet de diversifier les espèces cultivées dans la zone. Selon le modèle adopté par Mayer (2009) et utilisé dans le cas de notre étude, nous avons pu estimer le niveau de diversification des produits agricoles dans la zone d'étude. Les données collectées lors de l'enquête ont permis d'identifier que quatre agriculteurs cultivant jusqu'à trois espèces de cultures, soit 21,05% des agriculteurs pratiquant les cultures associées dans la zone I de la région de Pont-Tamarin, ont un faible niveau de diversification. Six autres agriculteurs appartiennent à la catégorie de type 2, soit 31,57 % ont un niveau de diversification moyen-faible. Sept agriculteurs appartiennent à la catégorie de type 3, soit 36,84 % ont un niveau de diversification moyen. Et deux autres appartiennent à la catégorie de type 4, soit 10,52 % pratiquent une agriculture ont un niveau de diversification moyenne élevée et un dernier groupe de catégorie type 5 dans lequel, il n'y a pas d'agriculteur qui en fait partie.

3.5.6 Utilisation du couverture végétale et production de biomasse dans la Zone I

Les cultures de couverture et la production de biomasse sont d'une importance vitale pour les agriculteurs. Bien qu'ils ne pratiquent pas la culture de couverture, cependant, ils laissent les débris de culture sur leurs parcelles pour les enfouir dans le sol lors du labour. Cette tendance est observée par tous les agriculteurs de la zone d'étude.

Les agriculteurs sont conscients de l'importance de la production de biomasse pour la fertilité des agroécosystèmes et la santé des sols dans la zone, mais ils ne parviennent pas à utiliser l'engrais vert sur leurs parcelles, malgré son importance. Ceci est dû aux besoins auxquels ils doivent faire face (autoconsommation et vente), ils préfèrent donc laisser les déchets post-récolte sur leurs parcelles plutôt que d'utiliser l'engrais vert.

3.5.7 L'élevage par rapport à la fertilité des agroécosystèmes

En ce qui concerne l'élevage, les bovins sont d'une importance capitale tant sur le plan économique que sur le plan des services agricoles (fertilité des systèmes agricoles et labours). Dans la zone d'étude, 17 agriculteurs possèdent au moins un bœuf, soit 40,47 % des enquêtés. Ces bœufs leur permettent de faire face aux énormes besoins économiques de leurs familles.

En ce qui concerne la contribution des bovins à la fertilité des systèmes agricoles, trois agriculteurs ont répondu qu'ils utilisent des fèces pour fertiliser leurs systèmes agricoles. Ce qui limite la contribution des bovins à la production de matière organique dans la zone, et cette situation ne garantit la contribution et l'utilisation des fèces pour fertiliser les systèmes agricoles de la région.

Selon Crespo et al (2016), le bétail joue un rôle important dans l'amélioration de la fertilité des systèmes agricoles par le biais de divers mécanismes. En effet, les excréments des animaux, en particulier ceux des bovins, contribuent à la fertilité des sols et à la production de pâturages en fournissant des nutriments essentiels tels que l'azote, indispensable à la croissance et à la productivité des plantes.

3.5.8 Pratiques de la fertilisation dans la région de Pont-Tamarin, Zone I

La fertilisation dans un agrosystème est d'une importance vitale pour le maintien de la fonctionnalité du sol. Pour les agriculteurs de Pont-Tamarin, zone I, la fertilisation du sol est un processus très complexe, tant du point de vue technique qu'économique. Pour maintenir la fertilité du sol, les agriculteurs conventionnels de la zone utilisent des engrais synthétiques complets (NPK) pour augmenter la capacité de production du sol.

Pour les agriculteurs de la région d'étude, la fertilité du sol est la capacité du sol à reproduire ce qui a été semé. En ce qui concerne la satisfaction par rapport aux moyens ou pratiques utilisés pour maintenir la fertilité de leur agrosystème, plusieurs tendances ont été identifiées. Le Tableau 7 résume les tendances et le niveau de satisfaction des agriculteurs de la région de Pont-Tamarin concernant la fertilité de leur système agricole.

Tableau 7 - Niveau de satisfaction des agriculteurs de la région de Pont-Tamarin, Zone I à l'égard de la fertilisation de leur agrosystème.

Niveau de Satisfaction	Effectifs	Pourcentage (%)
Amélioré	18	42,85
Rester le même	13	30,95
Pire	11	26,19
Total	42	100

Source: Auteur (2024).

Selon le niveau de satisfaction prédéfini, 42,85 % des agriculteurs sont satisfaits par l'amélioration de la fertilité de leur exploitation. Ce groupe d'agriculteurs est majoritairement composé de ceux qui pratiquent la polyculture et dont la majeure partie de la récolte est destinée à la consommation.

Une autre catégorie d'agriculteurs rencontrés ne sont pas satisfait du fait que la fertilité de leur agrosystème ne s'améliore pas, mais reste inchangée. Ce groupe représente 30,95 % des agriculteurs enquêtés. Pour eux, ils ont récolté ce qu'ils ont semé, ils génèrent des revenus suffisants et répondent à une partie des besoins de leur famille.

Un dernier groupe est constitué par ceux qui ne sont pas satisfaits de la productivité de leur propriété, malgré les efforts qu'ils ont consentis. Pour eux, par rapport à leurs descendants, ils ne génèrent aucun profit. Pour ce groupe, la fertilité de leurs parcelles agricoles se dégrade de plus en plus. Ils ont confronté à de nombreuses restrictions, telles que l'irrégularité de l'eau d'irrigation, attaques des ravageurs, accès au crédit agricole. Ce groupe représente 26,19 % des agriculteurs interrogées.

3.5.9 Limites au maintien de la fertilité des agrosystèmes à Pont-Tamarin, Zone I

Les problèmes liés au changement climatique rencontré par les agriculteurs tels que la limitation de l'eau, la réduction de la biodiversité, le déplacement des zones agricoles, l'intensification des événements climatiques extrêmes et la modification des régimes pluviométriques (OIM, 2008; Paul, 2023) dans la région de Pont-Tamarin, ont un impact néfaste sur l'agriculture de la région. Ils sont également confrontés à des contraintes techniques et à un manque d'assistance technique par des professionnels ou institutions concernées. Il leur est difficile de se procurer des engrais organiques et, par manque de

production de biomasse, ils ne peuvent pas non plus épandre du compost sur leurs potagers, ce qui les amène à avoir recours à des engrais de synthèse, parfois inefficaces en termes de réponse des cultures selon les agriculteurs de la région.

Pour certains agriculteurs, l'infertilité de leur système est liée à un manque de parcelle agricole, puisqu'ils cultivent sur de très petite parcelle. Il leur est donc difficile d'appliquer certaines pratiques comme la rotation culturale, de laisser leurs parcelles en jachère et de produire suffisamment de biomasse pour alimenter leur propre système.

4. Considérations Finales

L'étude sur les systèmes agricoles de la région de Pont-Tamarin, zone I, révèle que les agriculteurs âgés de 16 à 50 ans constituent une force de travail essentielle par rapport aux autres groupes. Outre, on constate que la majorité des agriculteurs, soit 64,28 % exploitent des terres en mode de faire-valoir indirect, ce qui limite leur motivation à adopter des pratiques durables, car ils ne sont pas toutefois des propriétaires des terres agricoles. Ainsi, cette situation influence négativement la gestion de la fertilité des sols, car les agriculteurs privilégient souvent des gains à court terme plutôt que la durabilité à long terme puisque majorité d'entre eux ne sont pas des propriétaires.

Les résultats témoignent que les pratiques agricoles dans la région varient selon la taille des exploitations. Les grands agriculteurs visent à maximiser la production à des fins économiques en utilisant intensivement des engrais et pesticides de synthèse, ce qui confirme l'hypothèse de l'étude sur leur priorité donnée à la productivité. En revanche, les petits agriculteurs qui possèdent des parcelles agricoles réduites, consacrent la majorité partie de leur récolte à la consommation familiale et l'autre partie à la vente locale, et ceci avec une utilisation moindre d'intrants chimiques.

En ce qui concerne la durabilité de l'agriculture de la région Pont-Tamarin, Zone I, Les résultats montrent que la région compte 18 agriculteurs conventionnels, 10 en transition et 14 agroécologiques. Cela témoigne l'existence de trois types d'agriculture dans la Zone I. Outre, bien que la présence d'agriculteurs agroécologique et en transition soit positive pour la région dans un contexte de durabilité ou système résilient, cependant, le nombre élevé d'agriculteurs conventionnels pose des défis environnementaux, compromettant la durabilité de l'agriculture de la Zone I. Bien que la région présente des éléments favorables à la durabilité, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour atteindre une agriculture pleinement durable.

Pour améliorer la situation agricole à Pont-Tamarin, Zone I, des initiatives doivent être mises en place pour promouvoir l'agriculture durable, notamment en encourageant la transition des agriculteurs conventionnels vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement. De plus, une assistance technique et des formations sont nécessaires pour aider les agriculteurs à adopter des méthodes innovantes. Somme tout, des études complémentaires sont également recommandées pour évaluer la production de biomasse, la cartographie de l'utilisation des terres dans la zone et analyser les canaux de commercialisation des produits agricoles dans la Zone.

Références bibliographiques

- Alba, R. L. (201309). Crédito rural para a agricultura familiar: O perfil dos associados/as da cresa FranciscoCO. BeltrãoELTRÃO-PR. Instituto de Formação do Cooperativismo Solidário. Francisco BeltrãoEd.Grafisul. <https://rfd.org.ec/biblioteca/pdfs/LP-020.pdf>.
- Anderson, D.avid R., Sweeney D. J. & Williams, T. homas A. (2012). Estadística para negocios y economía. 11ed. Cengage Learning Editores, SA, 1-1116. https://plataforma.institutodelmilagro.com/descargas/estayproba/2021/Anderson_Sweeney_ESTADISTICA_PARA_NEGOCI.pdf.
- Babayeve, V. (2019). Transition to organic agriculture is a way to preserve soils fertility. Bulletin of Science and Practice; T. 5(11), 205--2011. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/21>.
- Balota, E. (2018). Manejo e qualidade biológica do solo. Londrina:Ed. Midiograf, 280 p.
- Caporal, F., Paulus, G. & Costabeber, J. A. (2009). Agroecologia: Uma ciência do campo da complexidade. Brasília, DF. Ed. MDS/Embrapa., 5-111.
- Chauhan, R., Paramar, N. B. & Gohil, OHIL, G. D. (2023). . Review of Soil Preparation for Agriculture. International Journal of environment and Climate Change, v. 13 (, iss.8), 318-323. <https://www.doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i81956>.

- Cordeiro, M. A. S.; Corá, J. A. & Nahas, E. (1794). Atributos bioquímicos e químicos do solo rizosférico e não rizosférico de culturas em Rotação no sistema de semeadura direta. *Revista Brasileiro de ciência do Solo*, 36(6), 1794-1803.
- Corona, I. M. P. (2006). A reprodução social da agricultura familiar na região metropolitana de Curitiba em suas múltiplas interrelações. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 262 p.
- Crespo, G.; Rodríguez, I.; & Lok, S. (2024). Contribution to the study of soil fertility and its relation to pastures and forages production. *Cuban Journal of Agricultural Science*: 49(2). <https://typeset.io/papers/contribution-to-the-study-of-soil-fertility-and-its-relation-gakvj6j7rv>.
- DDA-A. (2008). Etude de la faisabilité technique pour la réhabilitation du système d'irrigation de la Basse Plaine des Gonaïves. Rapport annuel de la Direction Départementale de l'Agriculture – Artibonite (DDA-A).
- Doneda, A. (2010). Plantas de cobertura de solo consorciadas e em cultivo solteiro: decomposição e fornecimento de nitrogênio ao milho. (Universidade Federal de Santa Maria (UFSM): Dissertações. Santa Maria, RS, Brasil. 63 p.
- FAO; MARNDR. (2012). Synthèse nationale des résultats du recensement général de l'agriculture (rga). 5-218. http://agriculture.gouv.ht/view/01/IMG/pdf/Resultats_RGA_National_05-11-12.pdf.
- Fayad, J. A.; Arl, R. L., V. V.; Comin, J. J.; Mafra, A. L. & Marchesi D. R. (2019). Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção. 2ed. Florianópolis:Ed. Epagri, 21-426. ISBN: 978-85-7743-365-0. <https://acervo.uniarp.edu.br/wp-content/uploads/livros/Sistema-de-plantio-direto-de-hortalicas.pdf>
- Fayad, J. A.; Comin, J. & Berto, L. (2016). Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): o cultivo do tomate. Florianópolis: Epagri, 1-87. FCM. (2018). Le domaine foncier et l'égalité de genre en Haïti. <https://fcm.ca/fr/ressources/pirfh/le-domaine-foncier-et-legalite-de-genre-en-haiti>.
- Furey, G. & Tilman, D. (2021). Plant biodiversity and the regeneration of soil fertility. Edição: PNAS, 118(449). <https://www.doi.org/10.1073/PNAS.2111321118>.
- Gustave, W. (2021). Focus groups report from Bois Neuf. Sans Souci and la Belle Mère. PDL IHSI. (2015). Population totale, population de 18 ans et plus ménages et densités estimés en 2015, 1-102.
- Khatounian, C. A. (2001). A reconstrução ecológica da agricultura. Botucatu: Ed. Agroecológica.
- Krasavin, D.; Gorovtsov, A. & Krasavin, E. (2021). The influence of different methods of soil processing on the microbial communities composition. *Interagromash*: v. 273, iss. 05016. <https://www.doi.org/10.1051/E3SCONF/202127305016>.
- Le Cam, V. (2019). Gestion durable de la fertilité des sols : étude des pratiques innovantes des maraîchers biologiques diversifiés du Grand Ouest. . *Sciences du Vivant [q-bio]*. 2019, 85p.
- Mandosi, J. (2010). Échantillonnage des études scientifiques.
- Mayer, H. P (2009). Fertilidade do sistema agrícola: estudo em três comunidades da região metropolitana de Curitiba- Pr. Universidade Federal do Paraná (UFPR): Tese de doutorado, 211p.
- Mcclintock, N. (2004). Des pratiques agroécologiques pour une agriculture durable dans le Plateau Central en Haïti. . Paris, 1-43. doi: 10.13140/2.1.3096.8001.
- Meynard, J. M. Salembier C. (2013). Evaluation de systèmes de culture innovants conçus par des agriculteurs: un exemple dans la Pampa Argentine. *Innovations Agronomiques*: (31), 27-44. <https://ideas-agrifood.hub.inrae.fr/content/download/3875/38484?version=1>
- Moonen, A-C.; Bärberi, P. (2008). Functional biodiversity: An agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 127(1), 7-21.
- Mosley, S. (2010). *The Environment in World History*. London: Routledge, 1st edition, 136p. doi: <https://doi.org/10.4324/9780203859537>.
- Murphy, W. B. (2014). Soil Organic Matter and Soil Function – Review of the Literature and Underlying Data: Effects of soil organic matter on functional soil properties. Canberra: Department of the Environment, Australia, 155p.
- OIM. (2008). Environnement, changement climatique et migration: approche et activités de l'OIM. https://publications.iom.int/system/files/pdf/climatechange_fr_29nov.pdf.
- Paul, R. (2023). Sécheresse Les riziculteurs aux Gonaïves sont aux abois. Haiti Climat. <https://haiticlimat.org/site/secheresse-les-riziculteurs-de-la-plaine-des-gonaives-sont-aux-abois/>.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. et Shitsuka, R. (2018). Méthodologie de recherche scientifique. [livre électronique gratuit]. Éd. UFSM.
- Pessis, C. (2020). Histoire des sols vivants. *Revue d'anthropologie des connaissances [En ligne]*. <https://doi.org/10.4000/rac.12437>.
- Pierre, G. (2014). Impacts et adaptation aux changements climatiques de l'agriculture haïtienne. Rapport scientifique pour les décideurs, 2014, 48p.
- Plimmer, J. R. (2023). Les produits chimiques dans l'agriculture. *Aiea Bulletin*. 26(2). https://www.iaea.org/sites/default/files/26205481316_fr.pdf.
- Saint-Fleur, W. (2021). Análise da gestão integrada de agroecossistemas no Haiti: caso de Haut-Limbé. Araras: UFSCAr, 88p.
- Santos, G. D. A., Silvana, L., Canellas, L. P. & Camargo, F. A. D. O. (2008). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. (2ed.). Ed. Metrópole, 654p.

Sebillotte, M. (1990a). Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. In: L. Combe et D. Picard coord., Les systèmes de culture. Inra, Versailles, 165-96.

Shitsuka et al. (2014). Mathématiques fondamentales pour la technologie. São Paulo : Éd. Érica.

Simon, C. (2016). Évaluation de l'efficacité technique du système d'irrigation de la basse Plaine des Gonaïves, cas de la zone IV, (1ère Section communale de Pont-Tamarin). FAMV: Port-au-Prince, 76p.

Touzard, J. M. (2003). Les figures du métayage : Pour une analyse compréhensive des contrats dans l'agriculture. Montpellier, Inra: Economie et Société. (41), 1523-152.

https://www.researchgate.net/publication/263388781_Les_figures_du_metayage_pour_une_analyse_comprehensive_des_contrats_dans_l'agriculture

Veeken, A., Adani, F., Fangueiro, D. & Jensen, L. S. (2019). The Value of Recycling Organic Matter to Soils: Classification as Organic Fertiliser or Organic Soil Improver. EIP-AGRI Focus Group-Nutrient Recycling.

Visser, J. (2010). A historical-sociological analysis of the rise and fall of industrial agriculture and of the prospects for the re-rooting of agriculture from the factory to the local farmer and ecology. Thesis, Wageningen University, Wageningen.

Winiwarter, V. (2011). Environmental history of soils. . In: Agnoletti, M.; Neri Seneri, S. (dir.), The Basic Environmental History. Springer, 4, 79-119. doi:10.1007/978-3-319-09180-8_3.

World Bank Group. (2019). Agricultural Financing in Haiti: Diagnosis and Recommendations. World Bank, Washington, DC. <https://hdl.handle.net/10986/33178>.