



Agrofor-Bio I Guyane



Quelques systèmes agroforestiers au Brésil (Etat du Pará)

Janvier 2014

Rédacteurs :

Elsa OBERLIS – chargée de mission Bureau d'Etude H2E

Fabrice BROCHARD – directeur Bureau d'Etude H2E

Vincent GUERRERE – directeur Bureau d'Etude SIMA-PECAT



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	1
2	Présentation et historique des expériences agroforestières	2
2.1.	La coopérative agricole mixte de Tomé-Açu : agroforesterie et transformation des produits 2	
2.2.	Le projet Tipitamba à Igarapé-Açu : trituration, système agroforestier et enrichissement de jachère	2
2.3.	Le sylvopastoralisme à Paragominas.....	3
2.4.	Objectif des visites.....	4
3	Caractéristiques générales des territoires	5
3.1.	Les municipes	5
3.2.	Climat, précipitations et température	6
3.3.	Pédologie, végétation et occupation des sols	8
4	Approche globale et informations techniques sur les SAFs	9
4.1.	Tomé-Açu : La coopérative CAMTA.....	9
4.1.1.	Système agroforestier des coopérateurs :	10
4.1.2.	Système agroforestier dans les comunidades, agriculture familiale brésilienne.....	14
4.2.	Projet Tipitamba à Igarapé-Açu.....	17
4.3.	Sylvo-pastoralisme et Agro-sylvo-pastoralisme à Paragominas.....	20
4.4.	Liste des essences citées dans les systèmes agroforestiers.....	23
5	Bilan des expériences, opportunités et menaces pour la transposition des systèmes en Guyane 24	
5.1.	Les vergers agroforestiers de Tomé-Açu autour de la CAMTA	24
5.1.1.	Opportunités pour une transposition du système en Guyane.....	25
5.1.2.	Menaces pour une transposition du système en Guyane.....	25
5.1.3.	Opportunités pour une transposition du système en Guyane.....	26
5.1.4.	Menaces pour une transposition du système en Guyane.....	27
5.2.	Le Projet Tipitamba à Igarapé-Açu	27
5.2.1.	Opportunités de transposition du système pour la Guyane	28
5.2.2.	Menaces pour la transposition du système en Guyane	29
5.3.	Sylvopastoralisme intensif à Paragominas	29
5.3.1.	Opportunités pour une transposition du système en Guyane.....	30
5.3.2.	Menaces pour une transposition du système en Guyane.....	30
6	Conclusion, perspectives pour la Guyane	31

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet AgroforBio 1, un voyage d'étude dans les Etats brésiliens voisins (Para et Amapa) a été organisé, afin de collecter des informations nouvelles sur les pratiques agroforestières en Amazonie. Ces données sont vouées à être analysées à travers le prisme du contexte guyanais et restituées aux agriculteurs, aux porteurs de projets agroforestiers, et à l'ensemble des acteurs du secteur agricole, intéressés par le développement de l'agroforesterie en Guyane. La finalité de cette étude est la proposition d'un cadre de réflexion pour l'élaboration de techniques agroforestières apportant une plus-value tant économique qu'agro-environnementale à l'agriculture guyanaise dans sa diversité.

Cette étude ne visait pas un repérage et un décryptage exhaustif de tous les systèmes agroforestiers Amazoniens, mais plutôt un échantillonnage le plus pertinent possible d'expériences agroforestières présentant un intérêt pour la Guyane, et un certain degré de transposabilité pour la Guyane.

Les sites visités se distribuent sur 3 municipes dans l'Etat du Para dont la capitale est Belém, ville de plus de 2 millions d'habitants. Tomé-Açu (bourg de Quatro Bocas), Igarapé-Açu et Paragominas.

Plusieurs éléments ont été observés : tout d'abord le contexte pédo-climatique, géographique et socio-économique, l'historique des expériences agroforestières, leur origine et leur évolution, et les aspects techniques, agronomiques et sociaux de leur mise en œuvre. Ces éléments sont présentés dans les pages qui suivent et complétés par une analyse des atouts et faiblesse de ces expériences, et de propositions et mises en garde pour l'agroforesterie en Guyane.



2 Présentation et historique des expériences agroforestières brésiliennes

2.1. La coopérative agricole mixte de Tomé-Açu : agroforesterie et transformation des produits

La coopérative agricole mixte de Tomé-Açu (CAMTA) regroupe 150 agriculteurs-coopérateurs, producteurs de fruits, de cacao et de poivre en agroforesterie. La coopérative est chargée de la transformation, du stockage et de la commercialisation des produits agricoles. Elle assure également le conseil technique pour les coopérateurs et est investie dans plusieurs projets sociaux de promotion de l'agroforesterie en Amazonie brésilienne et colombienne. Elle reçoit de nombreuses visites chaque année et accueille des stagiaires de divers pays. Le leader de la coopérative, directeur et secrétaire de l'agriculture à la préfecture de Tomé-Açu est M. Michinori KONAGANO.

Les systèmes agroforestiers tels qu'ils existent aujourd'hui à Tomé-Açu ont commencé à être plantés dans les années 70 par les agriculteurs japonais, déjà regroupés en coopérative depuis les années 30. Ils cherchaient alors une alternative à la monoculture du poivre, culture très rentable, dominant la région mais fortement atteinte par la Fusariose. La structure coopérative a été maintenue et les agriculteurs se sont convertis progressivement à la production fruitière en recherchant un système pérenne, stable, reproductible et rentable. L'agroforesterie plébiscitée par M. Michinori s'est peu à peu imposée comme le système diversifié répondant le mieux aux problématiques économiques, agronomiques et environnementales des coopérateurs. Elle permet de générer une rente, de maintenir des installations et d'importantes surfaces de culture héritées de la période du poivre, d'instaurer un reboisement du territoire, tout en fonctionnant avec un usage faible de pesticides.

2.2. Le projet Tipitamba à Igarapé-Açu : trituration, système agroforestier et enrichissement de jachère

Le projet Tipitamba « trituration mécanisée de la jachère » a été initié en 1990 par l'Embrapa à Igarapé-Açu à l'initiative de chercheurs de l'Embrapa, notamment M. Osvaldo KATO, coordinateur du projet. Il regroupe en 2013 142 agriculteurs de 5 associations sur le municipe d'Igarapé-Açu. Le projet s'est déroulé en trois grandes phases :

- 1) De 1990 à 2010 : la phase de recherche. L'objectif était d'expérimenter une méthode de régénération de la fertilité du sol basée sur la trituration de la jachère comme alternative au brûlis traditionnellement pratiqué par les agriculteurs, principalement cultivateurs de maniocs et cultures vivrières à cycles courts (maïs, haricots, courges) dans une zone de colonisation ancienne aux sols particulièrement dégradés. En parallèle, des essais d'enrichissement de

jachère (inga, sclerolobium, tironia) comparés à des jachères naturelles ont été lancés. Des comparaisons de fertilité, de structure du sol, de croissance des végétaux ont été effectuées entre des parcelles brûlées et triturées, puis les résultats ont été présentés aux associations d'agriculteurs.

- 2) à partir de 2000 les agriculteurs ont été impliqués dans le projet. La technique de la trituration a été testée sur les exploitations agricoles et adoptée par plusieurs agriculteurs qui ont ainsi arrêté d'utiliser le brûlis.
- 3) A partir de 2005-2006 a débuté le projet « Raizes da Terra », (financement à fonds perdus du ministère de l'Environnement pour les associations de l'agriculture familiale), notamment avec des agriculteurs qui avaient commencé à diversifier leur production avec des plantations fruitières pérennes ou non : c'est le début des SAFs avec les intervenants du projet Tipitamba.
- 4) Depuis 2008, des essais de sylvopastoralisme (2 agriculteurs) ont été mis en place mais sur des surfaces très limitées et avec des résultats assez mitigés et difficilement exploitables.

2.3. Le sylvopastoralisme à Paragominas

Les expériences de systèmes sylvopastoraux à Paragominas sont mises en œuvre depuis 2005 sous l'impulsion de l'Embrapa avec des éleveurs bovins allaitant et laitiers, sur le modèle des systèmes agro-sylvo-pastoraux du Sud du Brésil. Ces systèmes associent des grandes cultures (soja, maïs) puis du pâturage à de la sylviculture (sur des cycles de coupe de 7 à 10 ans), avec un objectif d'amélioration du revenu à l'hectare et de reboisement du territoire.

L'Embrapa poursuit les travaux de recherche, initiés avec des eucalyptus, avec de nouvelles essences adaptées au marché local du bois: Parica (*Schizolobium amazonicum*) et Mahogany africain (*Khaya ivorensis*), avec des espacements variables et des gestions de pâturage différentes (chargement, intrants, rotation, espèce graminée). L'association pâturage-eucalyptus a déjà été adoptée par plusieurs fazendeiros qui y voient des avantages agronomiques, zootechniques et un gain économique.

Personnes-relais :

Coopérative de Tomé-Açu :

*Ing. Vicente MORAIS (coordinateur de l'équipe de l'assistance technique de la CAMTA),
atea@camta.com.br, 0055 (91) 9166-7215.*

*M. Michinori KONAGANO (Directeur de la coopérative)
atea@camta.com.br, 0055 (91) 9166-5086*

Projet Tipitamba :

*Josie Helen Ferreira (ingénieure forestier à l'Embrapa Oriental, Belém) : josiehelen@hotmail.com
Le chercheur chef du projet est Osvaldo KATO osvaldokato@gmail.com*

Projet ILPF et sylvopastoralisme :

Ronaldo Dias de Castro - Embrapa Amazonia Oriental – CPATU: ronaldo.castro@embrapa.br

2.4. Objectif des visites

Objectif général : prendre connaissance sur le terrain des systèmes agroforestiers existants en Amazonie brésilienne et apprécier leur transposabilité en Guyane.

Connaitre les pratiques culturelles, les facteurs de production, les modes de commercialisation, l'organisation des producteurs, les déterminants du choix des systèmes agroforestiers, les éléments déclencheurs pour la mise en œuvre de ces systèmes.

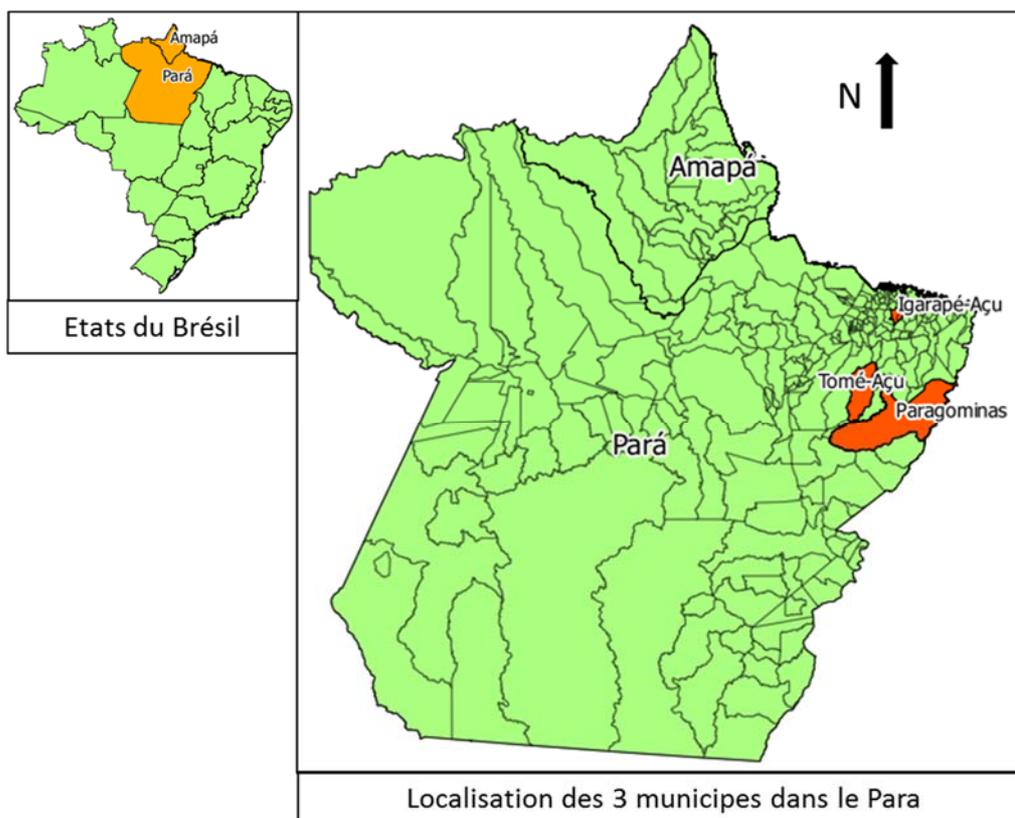
Objectifs spécifiques

Tomé-Açu: connaître l'usine de transformation (matériel, produits traités, volumes, gestion des approvisionnements et des stocks, main d'œuvre, conditionnement des produits, commercialisation), connaître l'historique de la coopérative, les étapes de son développement, les facteurs de réussite.

Igarapé-Açu : Connaître les moyens utilisés pour la trituration et les résultats obtenus, connaître l'expansion de la méthode, son succès auprès des agriculteurs. Voir s'il y a des similitudes avec le BRF et si les contraintes des agriculteurs sont les mêmes qu'en Guyane.

Paragominas : connaître les exemples de systèmes sylvo-pastoraux, les processus expérimentaux mis en place et leur appropriation par les agriculteurs.

3 Caractéristiques générales des territoires



Les trois ensembles de systèmes agroforestiers présentés se situent dans trois municipes de l'Ouest de l'Etat du Pará identifiés en rouge sur la carte ci-dessus. L'Etat de l'Amapá est frontalier avec la Guyane qu'il entoure par le Sud et l'Est, et le Pará est frontalier du Suriname et du Guyana dans sa partie Nord-Est. L'Amapá et le Pará sont séparés par le fleuve Amazone (Sud-Est/Nord-Ouest) et la rivière Jari (Nord-Est/Sud-Ouest). Le plus étendu des 3 municipes (Paragominas) couvre à peu près la même surface que Maripasoula en Guyane (19342 km² contre 18360 km²).

3.1. Les municipes

Tomé-Açu est un municipe de 56 541 habitants, répartis sur 5145 km² (IBGE, 2010), situé sur un plateau à 45 m d'altitude et au relief relativement plat, à 216 km de Belém (4h00 de route). L'économie du Municipe de Tomé-Açu est principalement basée sur l'agriculture (poivre, cacao, fruits), qui en fait le premier exportateur de poivre du Brésil. La production industrielle de dendé (palmier à huile) portée par de grandes entreprises et soutenue par le gouvernement fédéral est en expansion et entraîne la conversion de pâturages en plantations de palmiers. L'exploitation du bois est encore bien présente malgré une forte diminution de l'activité (15 scieries en 2013 à Tomé-Açu, contre 80 par le passé) et laisse place à des espaces forestiers et des terres agricoles dégradés.

Igarapé-Açu est un municipe beaucoup moins étendu, avec 786 km², mais plus densément peuplé (36 883 habitants) que Tomé-Açu, également situé sur un plateau faiblement vallonné à 45m d'altitude, à 140km de Belém. Ce municipe appartient à une région de colonisation ancienne où la forêt primaire n'existe qu'à l'état résiduel. Son économie est principalement dédiée à l'agriculture extensive qui utilise la main d'œuvre familiale et se développe en petits latifundios. (MIRANDA, 2005).

Paragominas est le plus vaste et le plus peuplé des 3 municipes (103 800 habitants pour 19342 km², IBGE,2013), situé à la frontière Occidentale du Para avec le Maranhão. C'est un territoire qui a connu une grande vague de déforestation avec le développement de l'élevage bovin extensif, puis de grandes cultures de grains (soja, maïs). Celles-ci ont d'ailleurs nettement contribué au développement économique du municipe par l'exportation de produits agricoles (Pacheco et al. 2004). Les usages actuels de la terre sont diversifiés : exploitation forestière, élevage, grandes cultures.

3.2. Climat, précipitations et température

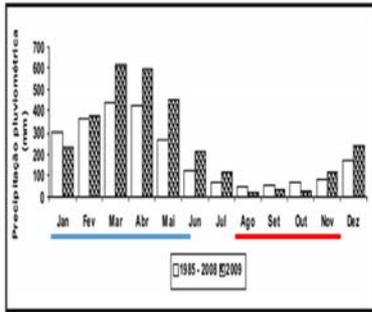
Le climat de l'Ouest du Para est de types équatorial chaud et humide, avec une saison des pluies s'étend globalement de Janvier à Mai-juin et une saison sèche d'Aout à Novembre. Des différences existent néanmoins entre les climats des trois Municipes. Igarapé-Açu et Tomé-Açu connaissent à peu près le même régime pluviométrique moyen, avec une saison des pluies un peu plus longue à Igarapé-Açu et des variations interannuelles plus marquées en termes de répartition des pluies et de volume global de précipitations. Paragominas se situe dans une zone plus sèche du Para et connaît une période de déficit hydrique estival plus marquée, et une saison sèche plus longue.

Dans l'ensemble, ces trois municipes connaissent des conditions de température légèrement moins chaudes qu'en Guyane (température moyenne annuelle de 27°C) et moins humides (pluviométrie annuelle moyenne de 2900 mm) mais une saisonnalité assez semblable, et une similitude acceptable pour établir des comparaisons agronomiques entre Para et Guyane.

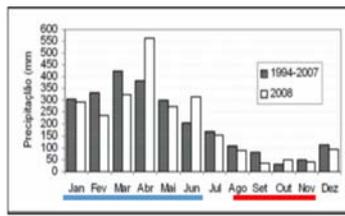
Température moyenne	annuelle	Annuelle max	Annuelle min	Ensoleillement
Tomé-Açu (1985-2009)	26,4 °C	32,8 °C	21,9 °C	2300 h/an
Igarapé-Açu (1994-2008)	?	32,2 °C	21,7 °C	2300 h/an
Paragominas (1980-1988)	26,3 °C	27 °C	25.6 °C	?

Pluviométrie moyenne	annuelle	Mois le plus sec	Mois le plus pluvieux
Tomé-Açu (1985-2009)	2400mm	Aout 50.6 mm	Mars 447.2
Igarapé-Açu (1994-2008)	Entre 2.302,5 mm et 2.857,4 mm	Aout	Mars
Paragominas (1973-2004)	1743 mm	Aout / septembre 28 mm	Mars 357 mm

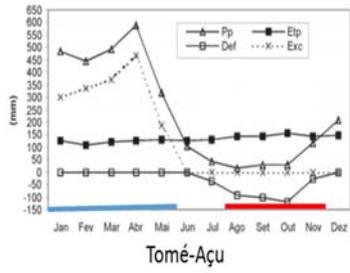
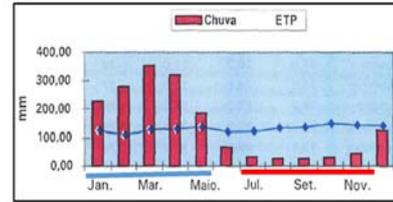
Régime moyen des pluies (1985-2008) et 2009 (TA)



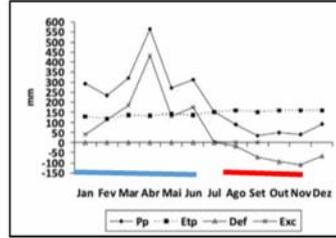
Régime moyen des pluies (1985-2008) et 2009 (IA)



Régime moyen des pluies (1973-2004) et ETP (P)



Tomé-Açu



Igarapé-Açu



Paragominas

Fig. 2. Distribuição de excedente e déficit hídrico no Município Paragominas, PA. Período: 1973-2004.

Source: Boletim Agrometeorológico Embrapa de 2005, 2008, 2009 pour Tomé-Açu, PA, de 2005 et 2008 pour Igarapé-Açu, PA. 2005 pour Paragominas, PA.

3.3. Pédologie, végétation et occupation des sols

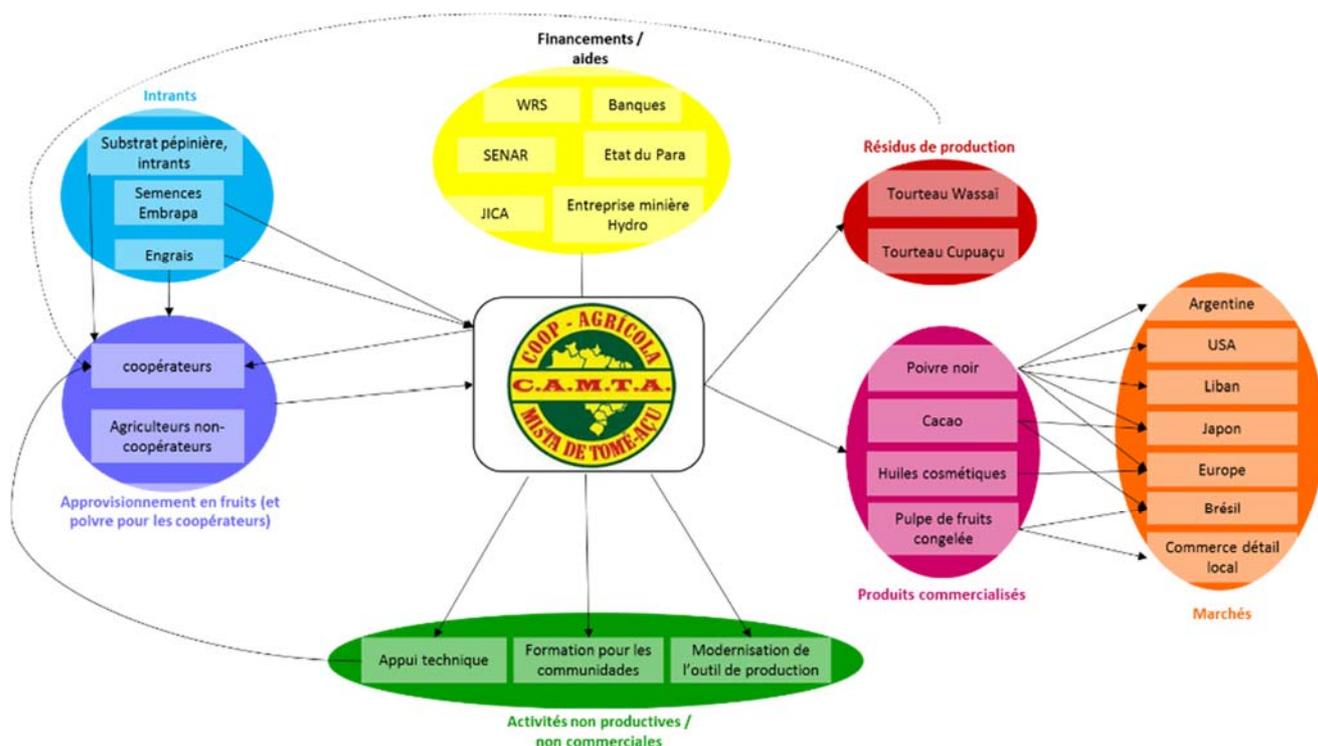
	Type de sol	Couverture végétale
Tomé-Açu	<p>Latosol Jaune de texture massive, ou podzoliques dystrophiques de texture argileuse moyenne, et concrétionnaires latéritiques, indiscriminés dystrophiques de texture indifférenciée, des Gleys peu humides entrophiques et dystrophiques, et alluviaux entrophiques dystrophiques en association (GEOLOGIA..., 2007).</p> <p>Dans l'ensemble les sols sont profonds avec un horizon humique de 20cm environ. Assez drainants et sableux-argileux en surface, ils peuvent devenir hydromorphes en profondeur (80cm). Relief de plateau, de grandes étendues planes et mécanisables.</p>	<p>la végétation primaire de Tomé-Açu est une forêt ombrophile dense des basses terres, qui apparaît aujourd'hui très fragmentée et dégradée et laisse place à des forêts secondaires et des friches. Le long des cours d'eau, les ripisylves sont de type ombrophile dense avec une présence importante de palmiers, principalement palmier bêche (VEGETAÇÃO, 2007).</p>
Igarapé-Açu	<p>majoritairement du latosol jaune de texture moyenne. En zones exondées on trouve des sols concrétionnaires latéritiques et dans les varzeas des sols hydromorphes indifférenciés et sols alluviaux. Observations personnelles : sol sableux en surface, drainant voire filtrant, sensible au labour (remontée du sable en surface). Zone de plateau, relief peu marqué.</p>	<p>Forêt secondaire typique des zones agricoles anciennes.</p>
Paragominas	<p>prédominance de Latosols Jaunes qui sont des sols profonds, bien drainés et chimiquement pauvres, avec un texture variant de moyenne à très argileuse, avec parfois des phases pierreuses. Premier horizon sablo-argileux (observations personnelles).</p> <p>Zone de plateau, relief légèrement ondulé, mécanisable.</p>	<p>La végétation primaire correspond à une forêt sempervirente, mais celle-ci est fortement réduite en surface par les activités agricoles (Watrin & Rocha, 1991) et remplacée par des plantations à vocation économique.</p>

Globalement, d'après les observations de terrain, les sols rencontrés sur les parcelles agroforestières sont plus profonds, plus sableux en surface que la majorité des sols agricoles cultivés en Guyane. Cela est sans doute lié au relief en vastes plateaux que l'on trouve très peu en Guyane. Dans les zones plus basses, on rencontre néanmoins des sols podzoliques et hydromorphes, comme en Guyane. Des sols ferrallitiques gravillonnaires comme on peut en observer à Cacao existent également dans le sud de l'Etat du Para, et des systèmes agroforestiers y ont été implantés avec succès par la CAMTA.

4 Approche globale et informations techniques sur les SAFs

4.1. Tomé-Açu : La coopérative CAMTA

Le schéma ci-dessous représente le fonctionnement général de la coopérative en interaction avec ses différents partenaires



La coopérative comprend une unité de transformation des fruits en pulpe congelée, une unité d'extraction d'huiles végétales, une unité de stockage du poivre, une administration et une équipe technique. Elle regroupe 150 coopérants producteurs (principalement japonais) de fruits et de poivre cultivés en systèmes agroforestiers. La coopérative achète également les fruits d'autres producteurs du municipe de tomé-Açu ou des environs. Ils sont en tout 1000 producteurs à fournir la coopérative. Le poivre provient exclusivement des coopérateurs.

Volumes produits : la coopérative transforme 5000 tonnes de pulpe/an, vend 450t/an de poivre noir et 350t/an de poivre blanc, 150t/an de cacao normal, 350t/an de cacao fin Meiji, 25t/an de cacao type 1, huiles

Marché : un important travail de communication sur les produits a été réalisé en amont de la commercialisation afin de créer la demande en produits amazoniens. La coopérative est en expansion et envisage de diversifier ses activités pour améliorer la valeur ajoutée : transformation des fèves de cacao en chocolat, groupement de récolte des bois d'œuvre.

Sur le territoire d'action de la CAMTA, on distingue 2 types de systèmes agroforestiers : les SAFs des coopérateurs japonais, qui ont parfois plus de 20 ans de pratique et qui produisent depuis le départ pour l'approvisionnement de l'usine de transformation, et les SAFs des agriculteurs familiaux des comunidades qui pratiquent initialement une agriculture à vocation majoritairement vivrière. Dans les comunidades, la pratique du SAF a été initiée par l'équipe technique de la CAMTA financée en partie par des ONG et par le gouvernement ou par des entreprises privées (système de compensations), en partenariat avec les associations d'agriculteurs. Les matières premières et intrants sont fournis par le projet. L'équipe technique intervient individuellement chez les coopérateurs et collectivement dans auprès des associations (1 jours par semaine).

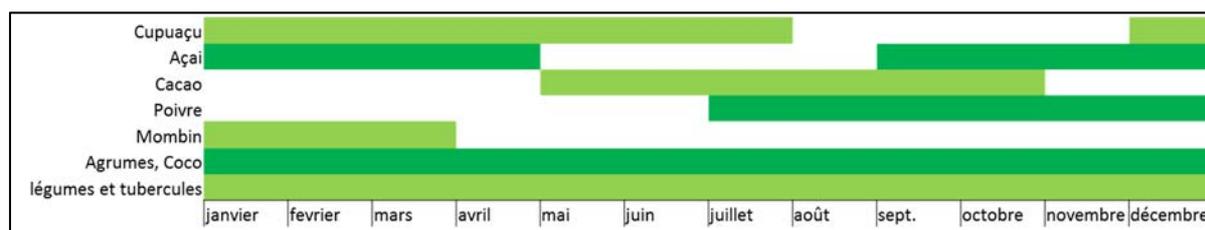


Usine CAMTA de transformation des produits agricoles. Emballage de la coopérative avec la liste des produits transformés. Crédits H2E et SIMA-PECAT.

4.1.1. Système agroforestier des coopérateurs :

- ✓ **Surface des propriétés** : Les plus petits : 5 ha, en moyenne 40- 50 ha, les plus grands jusqu'à 1500 ha, 4000ha. Planté en SAF max 220ha. La majorité entre 20 et 30 ha en SAF. La plupart des zones boisées ont déjà été cultivées auparavant, à l'époque de la monoculture du poivre.
- ✓ **4 cultures dominantes** : cacao sous ombrage (fermenté et séché chez le producteur), cupuaçu plein soleil ou ombrage modéré, wassaï, poivre (séché chez le producteur)
- ✓ **Main d'œuvre** : emploi de salariés agricoles (jusqu'à 60 pour M. Michinori)
- ✓ **Equipements** : travail en partie mécanisé (préparation du sol, gestion de l'enherbement, application des engrais). Récolte manuelle. A travers la coop, accès facilité aux financements pour la mécanisation.
- ✓ L'activité de production agricole est associée à d'autres activités chez certains producteurs: vente de plants de poivriers, extraction et vente de bois de la réserve légale (zone de forêt gérée).

Les SAFs sont mis en place sur des parcelles déjà cultivées. Une succession est établie avec des cultures à cycle court au démarrage et des cultures pérennes ensuite. « Ce qui est important c'est de pouvoir récolter toute l'année. » Cela permet de stabiliser le revenu et d'avoir des emplois de salariés agricoles fixes.



Exemple de répartition annuelle des récoltes sur l'exploitation de M. Michinori Konagano (diagramme)

a) Itinéraire technique simplifié des vergers agroforestiers

- ✓ **Préparation du sol** : chaulage 1 à 1,5 tonne /ha 1 à 2 mois avant la plantation.
- ✓ **Fertilisation** : Engrais chimiques (NPK 10-28-20) et organiques (tourteaux de ricin, de cupuaçu, fumiers bovin et poules. Utilisation du fumier de poule sur les poivriers), chaulage, apport d'éléments minéraux essentiels. Des analyses de sol ont été réalisées en plusieurs sites du municipale et sont utilisées pour établir des recommandations de fertilisation aux coopérateurs et aux agriculteurs accompagnés par la coopérative.
- ✓ **Entretien** : désherbage mécanique (fauchage) entre les lignes. La matière organique morte (branches, feuilles, herbes) est laissée au sol. Taille des arbres, pratique de la greffe pour le renouvellement des vergers.
- ✓ **Renouvellement des vergers** : les vergers de cacao et de cupuaçu sont renouvelés totalement au bout de 30 ans (suppression des arbres). Mais un renouvellement peut être établi au cours du cycle par la pratique de la greffe (exemples de greffes pratiquées sur des arbres de 12 ans). Le greffage permet de relancer rapidement la production (délai de 2 ans) tout en renouvelant la génétique. La CEPLAC et l'Embrapa fournissent les semences sélectionnées et font des essais avec les producteurs.

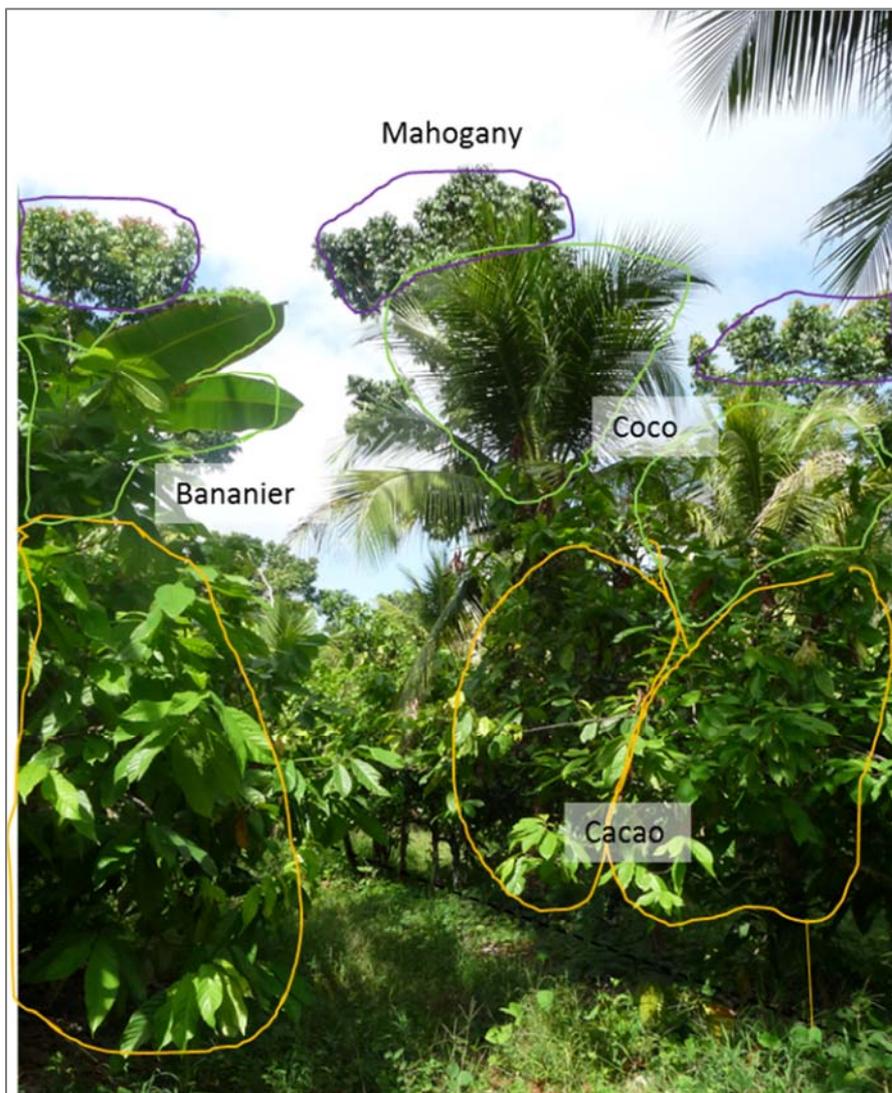
b) Les principales cultures de rente:

Cultures principales de rente	Densité de plantation ha	Production /ha	Prix coop nov. 2013
Poivre	2x2m – (5000/ha) ou 1,5x4m	10 000 kg/an	15 R\$/kg
Cupuaçu	6x4m (400)	4 500 kg (pulpe) 1000 kg graines	?
Cacao	4x4m / 3x3m / 3x4m (800)	700-1100 kg	5,80 R\$/kg
Açaï	8x8m (155)	?	1,30R\$/kg

Cacao : couts de production = environ 60% du prix de vente. « En dessous d'1kg/pieds, ce n'est pas assez rentable, d'où l'intérêt d'associer le cacao à une autre culture ».

c) Exemple de mise en place d'une parcelle agroforestière chez M. Michinori.

Cultures en place : Poivre en fin de cycle + maracudja → SAF : Cacao + coco (eau / sec) + mahogany (Acajou).



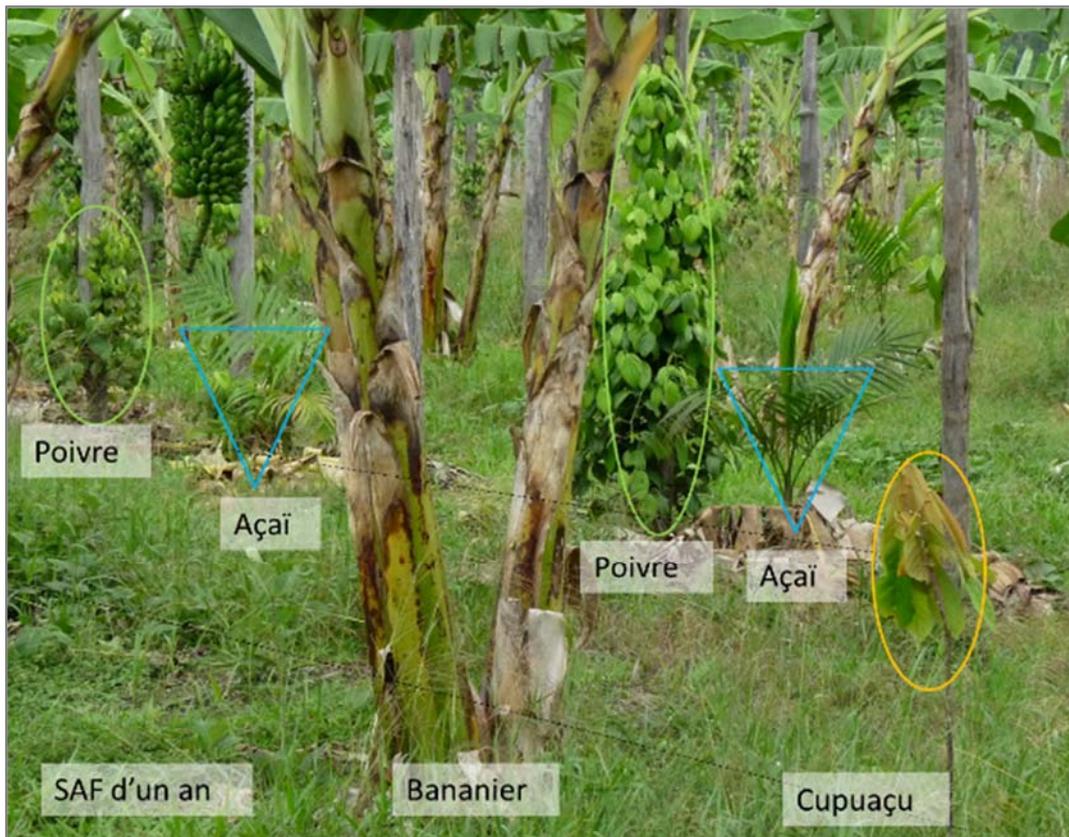
Système agroforestier associant production fruitière et bois d'œuvre. Crédits H2E et SIMA_PECAT

Itinéraire technique simplifié

- ✓ Planter les cocotiers en premier dans les lignes de maracudja.
- ✓ Planter les arbres forestiers en 12m nord-sud x24m est-ouest pour ne pas faire trop d'ombre aux cacaoyers et aux cocotiers. Le mahogany africain n'a pas besoin d'ombrage au démarrage) mais est très gourmand et compétitif (ne perd pas ses feuilles en saison sèche) et consomme beaucoup de nutriments du sol. Il faut l'associer à des plantes engrais type gliricidia, clitoria... et diversifier les arbres engrais (inga, gliricidia, erythrine).
- ✓ Planter les cacaoyers en tout début de saison des pluies pour éviter compétition pour l'eau entre coco et cacaoyer. Planter cacaoyer quand les cocotiers sont déjà grands.
- ✓ Adapter les doses d'engrais car les cocos prélèvent aussi. Tout l'engrais est apporté aux pieds des cacaoyers (dose cacao + coco).

d) D'autres associations culturales sont pratiquées :

- ✓ Cacao x Poivre x Banane x Maïs / Cacao x Açai x Banane / Cacao x Açai x Manioc
- ✓ Cacao x Poivre x Banane x Maïs x Mombin x Noix du Brésil X Carapa x Mahogany africain
- ✓ Cacao x Açai x Banane x Mombin
- ✓ Cacao x Açai x Paliteira x Noix du brésil; Cacao x Açai x Carapa x Mahogany
- ✓ Cupuaçu x Poivre x Banane x Mombin x Mahogany x Parcouri / Cupuaçu x Poivre x Banane x Mombin x Pois d'Angole
- ✓ Cupuaçu x Poivre x Banane x Pois d'Angole
- ✓ Cupuaçu x Poivre x Açai x Paricá
- ✓ Cacao x Cupuaçu x Noix du Brésil x Carapa x Mahogany x Hévéa x Parcouri x Canari macaque



Système agroforestier d'un an associant diverses productions agricoles. Crédits H2E et SIMA-PECAT

4.1.2. Système agroforestier dans les comunidades, agriculture familiale brésilienne

- ✓ **Surface des propriétés** : 25 ha, dont 5ha en culture, le reste en friche ou forêt. 1 à 2 ha en verger et le reste pour les cultures vivrières (manioc, haricot, maïs, pastèque) + élevage de volailles et procs
- ✓ **Travail** principalement manuel. Pas d'utilisation d'herbicide, les techniciens incitent les agriculteurs à faucher l'herbe plutôt qu'à biner sous les arbres pour limiter les problèmes d'érosion en saison des pluies. Motopompe pour l'arrosage chez certains.
- ✓ **Main d'œuvre familiale**, principalement dédiée à l'agriculture (pas de pluriactivité). L'extrativisme peut compléter le revenu (vente de piquets, de bois)
- ✓ **Productions** : vivrières traditionnelles sur abattis brûlés : manioc, maïs, haricot grain, citrouille, productions de rente : poivre, élevage : quelques volailles.
- ✓ **Commercialisation** : mise en place de vente groupée, vente à la préfecture pour la distribution dans les cantines scolaires, vente individuelle à des grossistes, vente directe informelle...

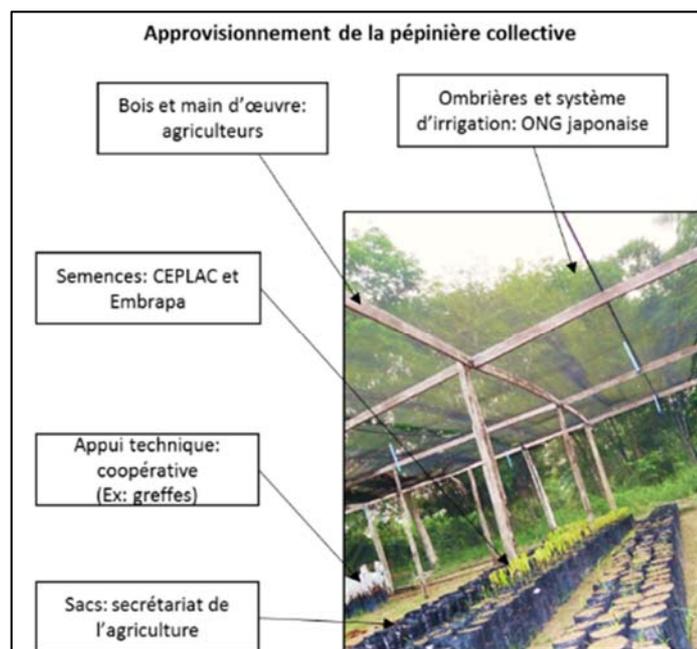
Actions de la CAMTA : Formation au SAF, regroupement des producteurs pour limiter les intermédiaires dans la commercialisation des produits (circuits courts)

Mise en place du SAF avec les techniciens: création d'une parcelle modèle de 2500m² et d'une pépinière communautaire, gérée par les membres de l'association selon des règles choisies, puis accompagnement pour la reproduction individuelle de la parcelle sur la propriété. L'association se charge de transporter les plants de la pépinière à la propriété de l'agriculteur. En 4 ans, distribution de 3700 plants par agriculteur (comunidade Quarta Região).

Approvisionnement de la pépinière collective

Michinori et les autres agriculteurs par la suite fournissent les greffons (parc à bois sur sa propriété). Recherche d'autonomie pour les semences, soutenue par le gouvernement local grâce à l'action de Michinori via son poste de secrétaire de l'agriculture.

- ✓ **Année 1** : Pépinière collective multiplication des plants (un certain nombre par producteur). Engrais fournis.



Pépinière collective de l'association de Quarta Região. Crédits H2E et SIMA-PECAT

- ✓ **Année 2** : mise en place de la parcelle individuelle : apprentissage groupe + accès aux semences (açai, cacao/ boutures poivre). Engrais non fournis → approvisionnement individuel dans le commerce

Engrais au champ	tourteau de cupuaçu, farine d'os, NPK 10-28-20, calcaire
Cultures principales	cacao, açai, cupuaçu. Semences sélectionnées
Culture temporaire	Banane (ombrage)
Cultures intercalaires	pastèque, haricots

a) Exemple 1 : la parcelle de Zé Maria, sur sols humides

Chez Zé Maria, un système adapté aux sols humides:
cupuaçu + wassaï + carapa

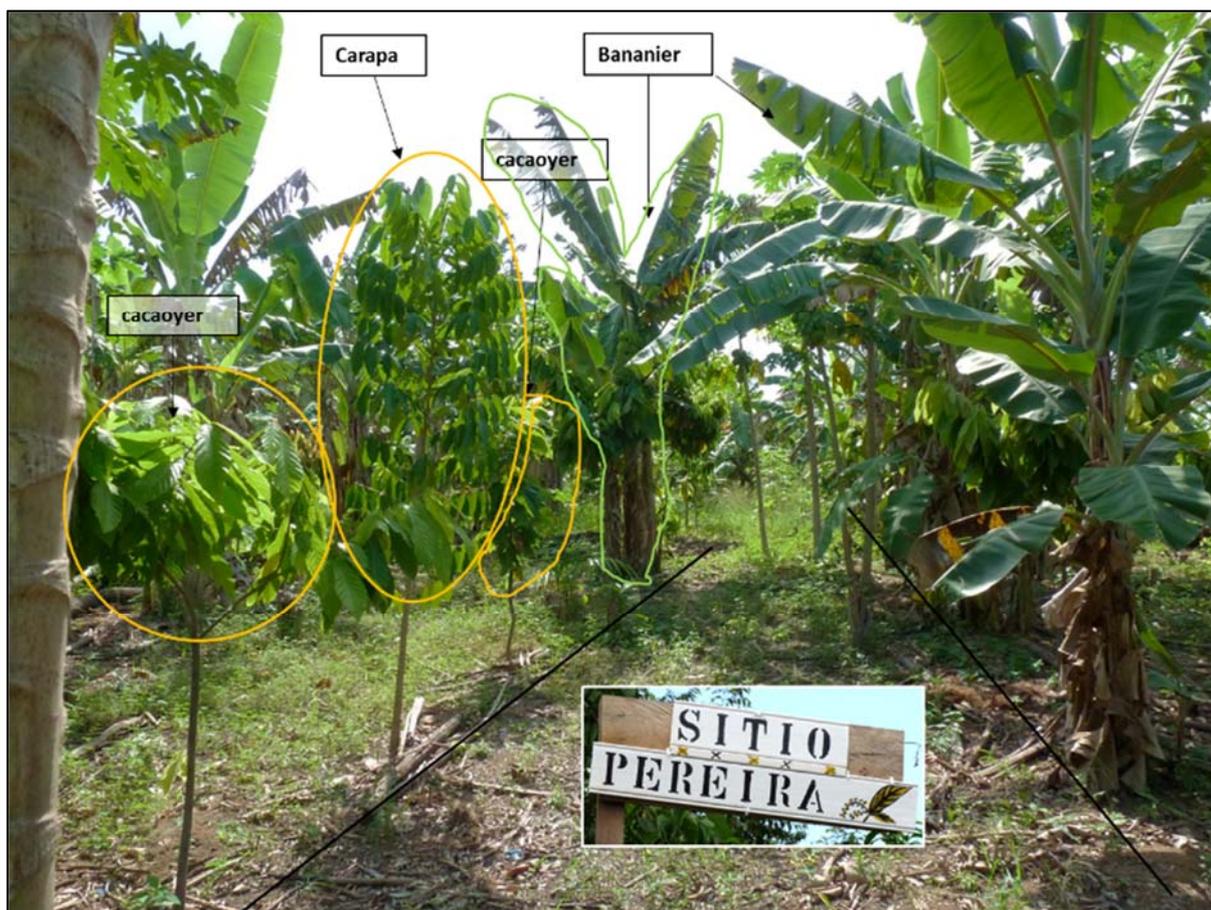


Résultats des travaux de sélection Cupuaçu Carimbo:
des arbres sains (pas de balai de sorcière),
des fruits gros avec des petites graines.
11t de pulpe/ha

b) Exemple 2 : Chez la Famille Pereira, les cultures vivrières sont insérées dans le SAF

Plantation intercalaire : pastèques puis maïs et haricots grains (2 cycles) et manioc sur une autre partie de la parcelle. Sur autre parcelle : poivre + pueraria

Parcelle de démonstration programme Hydro 2500m ²		
essence forestière	12 Carapa	16x16m
Culture de rente principale	210 cacaoyers	4x4m
	56 Açai	8x8m
Plantation ombrage	147 bananiers	4x4m



Parcelle agroforestière de 1,5 an. Les lignes d'arbres sont orientées Est-Ouest. Crédits H2E et SIMA-PECAT

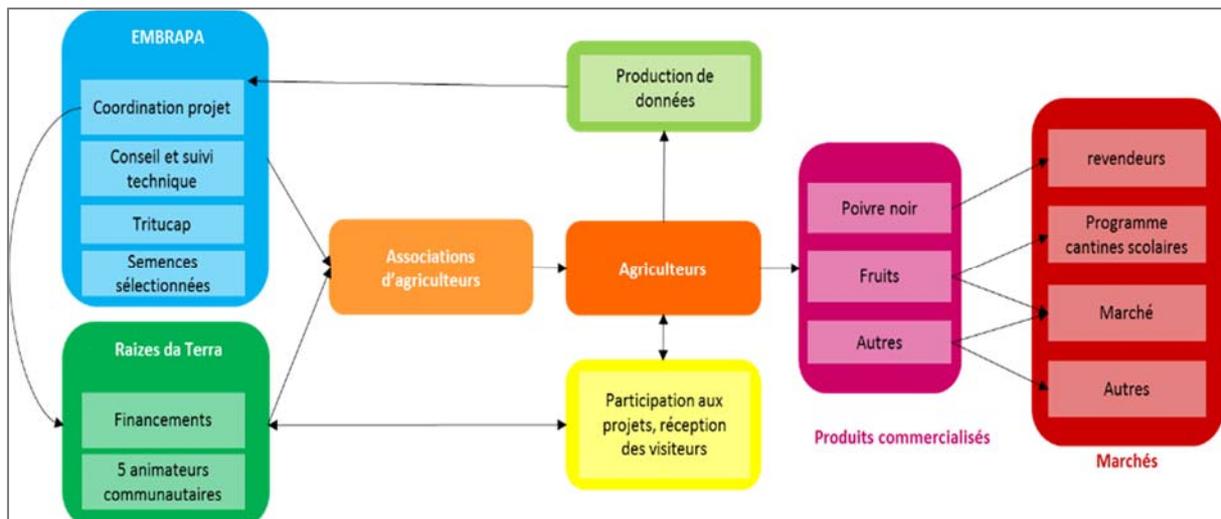
4.2. Projet Tipitamba à Igarapé-Açu

- ✓ **Public cible** : l'Embrapa travaille avec 5 associations d'agriculteurs soit 142 personnes du Municipice d'Igarapé-Açu.
- ✓ **Surface des propriétés** : en moyenne 25 ha dont environ 5ha en culture
- ✓ **Main d'œuvre** : familiale. En général le père (et la mère) à temps plein et les autres membres de la famille en aide.
- ✓ **Travail** principalement manuel, pas d'équipement motorisé hormis la pompe pour l'irrigation chez certains (maraichage).
- ✓ **Productions** : cultures vivrières diverses (manioc, bananes, citrouilles, haricots, maïs, aromates, papayes, açai), des cultures de rente (ananas, poivre, açai, cupuaçu, cacao, maraichage, agrumes, bananes, maracudja, autres fruits), des volailles pour la consommation familiale, des arbres engrais (principalement Gliricidia), des arbres d'ombrage pour le bois (mahogany, parica, teck, carapa, noix du brésil...)
- ✓ **Marché / débouchés** : la commercialisation des produits est gérée par le producteur. Le poivre est vendu aux revendeurs. Les fruits et légumes sont vendus à la préfecture pour la restauration scolaire. La vente directe au marché et informelle permet d'écouler les autres marchandises. Une partie de la production est destinée à l'alimentation familiale.

Actions de l'Embrapa :

Intervention auprès des associations sur des sujets variés autour des projets de recherche. Aide à la structuration des associations pour l'accès aux financements, appui à l'organisation des producteurs pour la commercialisation, conseil technique...

Le schéma ci-dessous représente les interactions entre les différents acteurs du projet Titpitamba. La partie commercialisation est encore très peu structurée.



a) 1^{ère} partie du projet Tipitamba : la trituration mécanisée de la jachère

Après un cycle de culture classique en agriculture vivrière (manioc, haricots, maïs, courges) la parcelle est laissée en jachère 3 ans ou plus puis broyée à l'aide du Tritucap, broyeur forestier monté sur l'avant du tracteur. Le broyat est laissé au sol comme mulch et les cultures sont implantées directement, sans travail préalable du sol ni enfouissement de la matière organique.



Trituration de la jachère à l'aide du tritucap. Crédits Embrapa-Projet Tipitamba

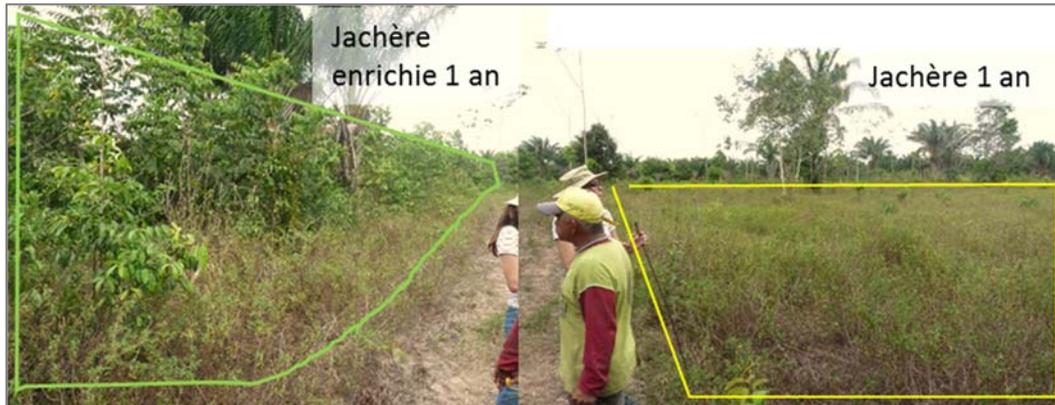
Résultats qualitatifs comparés (source Projet Tipitamba) :

Trituration	Brûlis
Les + : Rapidité de préparation de la parcelle Augmentation de la production les 2 ^{ème} et 3 ^{ème} années de culture	Les + : Disponibilisation immédiate des nutriments pour les cultures
Les - : Peu de nutriments disponibles la première année (apport correctif d'urée) Travail de plantation plus long (5 jours contre 2 pour brûlis)	Les - : Baisse de production et augmentation des adventices les années 2 et 3. 5 jours de désherbage / 2500 m ² (1 tarefa)

Les couts de préparation du sol sont identiques entre les deux pratiques (1000 R\$ environ d'après les calculs de l'Embrapa), et les frais de carburant sont pris en charge par le projet jusqu'à présent.

b) 2^{ème} partie du projet Tipitamba : l'enrichissement de la jachère

Essai expérimental suivi par l'Embrapa. La jachère enrichie est ensuite triturée. Elle devrait permettre d'améliorer en quantité et en qualité la matière organique restituée au sol avant culture.



A gauche : jachère enrichie d'1 an, à droite jachère non enrichie d'1 an.

Les résultats en termes de production de matière organique sont visibles, mais la technique reste tributaire de la machine de trituration.

c) 3^{ème} partie du projet Tipitamba : le système agroforestier

La conception des SAFs est faite avec les agriculteurs, à partir de diagnostics d'exploitations et de visites de SAFs existants, comme Tomé-Açu et d'autres.

Etat initial : jachère. Associations d'essences variable selon les agriculteurs : une composante forestière (bois d'œuvre / production de graines comme carapa, noix du Brésil), une ou plusieurs espèces fruitières : cupuaçu, wassaï, poivre, parépous, agrumes, des arbres engrais (gliricidia) et des cultures à cycle moyen et court en inter-rangs (bananes, manioc, maracuja, maïs, haricots grains, pastèque...).

4.3. Sylvo-pastoralisme et Agro-sylvo-pastoralisme à Paragominas

- ✓ **Surface des propriétés** : entre 1000 et 3000 ha
- ✓ **Main d'œuvre** : salariée
- ✓ **Equipements** : exploitations mécanisées pour l'entretien des pâturages (gyrobroyage, application des engrais, du désherbant) et de travail du sol (labour, décompactage) ?, corral pour les animaux
- ✓ **Productions** : bovins allaitants, lait, maïs, soja, eucalyptus, bois extrait de la forêt

Actions de l'Embrapa :

Mise en place de parcelles expérimentales en agro-sylvo-pastoralisme et sylvo-pastoralisme chez les éleveurs intéressés. Fourniture des plants d'arbre, des intrants et des pesticides. Accompagnement des projets sylvo-pastoraux et approvisionnement en clones d'eucalyptus sélectionnés.

- ✓ Préparation du sol : labour et chaulage (novembre)
 - ✓ Plantation des eucalyptus : une ligne tous les 20m, espacement entre les arbres 3m (novembre-décembre)
 - ✓ Semis de soja en interlignes 15 jours après.
 - ✓ Engrais de « couverture » azoté sur le soja appliqué en même temps qu'un semis de Brachiaria.
 - ✓ Récolte du soja et application d'herbicide (glyphosate) pour tuer les graminées et créer un paillage.
 - ✓ Semis direct de maïs. Nouveau semis de brachiaria au moment de l'application des engrais puis destruction par herbicide après la récolte. 2 cycles de maïs et un nouveau cycle de soja.
 - ✓ Au cours du dernier cycle de culture, semis de brachiaria définitif.
 - ✓ Les animaux commencent à pâturer après la dernière récolte. Les eucalyptus sont coupés à 7 ans.
 - ✓ Entretien du pâturage : après pâture, rabattage au gyrobroyeur et apport d'engrais azoté.
- Cette rotation peut être simplifiée en ne faisant qu'un cycle de culture (pâturage sous eucalyptus d'1an au lieu de 3). Les eucalyptus profitent des apports d'engrais des cultures.



Pâturage sous eucalyptus (clones résistants à la sécheresse estivale, plantés après 4 mois de développement en pépinière). Crédits H2E et SIMA-PECAT



Parica (essais Embrapa)



Mahogany (essais Embrapa). Crédits H2E et SIMA-PECAT

Résultats observés

Pas de sécheresse des graminées fourragères en été contrairement aux pâturages de plein soleil. Gain de poids des bovins supérieur de 12 à 15% par rapport aux animaux élevés en plein soleil. Rentabilité de la production d'eucalyptus et demande importante.

Autres dispositions possibles : eucalyptus en lignes doubles ou triples avec des espacements de 1.5x1.5m à 3x3m. Objectif de l'éleveur rencontré : augmenter le nombre d'arbres/ha au maximum sans nuire au pâturage.

Autres essences testées

Parica (*Schizolobium amazonicum*). Arbre natif d'Amazonie à croissance rapide utilisé pour fabriquer du contre-plaqué (bois de déroulage). Planté avec les mêmes espacements que l'eucalyptus et coupe au même âge. Intérêts en sylvopastoralisme : ombrage léger pour le développement des graminées héliophiles, espèce fixatrice d'azote qui permet de diminuer les apports d'engrais. Problèmes (à Paragominas) : sensible aux fourmis-manioc (coupe-feuille) et aux larves de cigales qui se développent dans les racines et entraînent une mortalité importante dans les plantations. Peu de sélection génétique donc forte disparité entre les individus sur une même parcelle.

Mahogany africain (*Khaya ivorensis*). Espèce exotique « Acajou » produisant un bois d'œuvre de qualité et se développe bien en plantation (dominance apicale), utilisé en ameublement et en construction d'intérieur pour ses qualités mécaniques et esthétiques. Intérêt : prix de vente élevé. Inconvénients : délai avant coupe plus long (20 ans), donc retour sur investissement plus long qu'avec les 2 autres essences citées. Espacement en plantation beaucoup plus grand (12 – 16m entre les arbres).

Types de produits

Eucalyptus spp. (charbon, cellulose, piquets), Parica (déroulage), Mahogany (bois d'œuvre).

4.4. Liste des essences citées dans les systèmes agroforestiers

Cultures principales de rente	Type de port	Age d'entrée en production / coupe	usage
Poivre noir	liane	3 ans	Grains
Cupuaçu	Arbre moyen	3-4 ans	Pulpe fruit et graines
Cacao	Arbre moyen	2-3 ans	Graines
Açaï	Palmier multipliant	3-4 ans	Pulpe fruit
Cultures secondaires de rente			
Mombin	Arbre grand	4 ans (plant greffé)	Pulpe fruit
Citron -agrumes	Arbre petit-moyen	3-4 ans	Fruit
Acerola	Buisson	2-3 ans	Pulpe fruit
Papaye		8-10 mois	fruit
Maracuja	Liane	8-10 mois	fruit
Coco	palmier	4-5 ans	Fruit et fibres
Cultures intercalaires			
Maïs, haricot, pastèque, courge, riz, cramanioc, ...	Herbacées érigées/rampantes	annuel	divers
banane		9-12 mois	Fruit et ombre
Arbres engrais			
Gliricidia, Inga, Erythrine	Arbre moyen		Engrais vert
Essences forestières			
Mahogany africain	Arbre grand	20 ans	Bois d'ameublement, construction
Carapa	Arbre grand	8 ans	Huile de graines, bois construction
Schizolobium amazonicum (Parica)	Arbre grand	7-15 ans	Déroulage, bois plancher. Croissance rapide, coupe avant 10 ans
Noix du Brésil	Arbre grand	8 ans	Graines, bois
Hévéa	Arbre moyen		latex
Sclerolobium paniculatum (taxi-branco)	Arbre grand	8 ans	Bois énergie, croissance rapide, coupe jeune
Parcouri	Arbre grand	20 ans	Fruit, bois
Eucalyptus	Arbre grand	7 ans	Bois charbon, piquets, contreplaqué

5 Bilan des expériences, opportunités et menaces pour la transposition des systèmes en Guyane

L'objet de cette synthèse est bien d'apporter de nouveaux éléments pour le développement de l'agroforesterie en Guyane, tant sur le plan des techniques agronomiques que sur la démarche globale de projet agroforestier, à l'échelle individuelle ou d'un groupe de producteurs. L'analyse qui suit met en regard les expériences brésiliennes présentées précédemment avec les potentialités guyanaises, sous forme d'une « AFOM », analyse des Atouts/ Faiblesses – Opportunités/Menaces.

Chaque tableau présente les atouts et les faiblesses d'un système brésilien et les opportunités et menaces pour la réussite d'un tel projet dans la perspective d'une transposition dudit système en Guyane.

5.1. Les vergers agroforestiers de Tomé-Açu autour de la CAMTA

Coopérative agricole de Tomé-Açu	
Atouts	Faiblesses
<p>Coopérative Groupe de coopérateurs stable, ancien, nombreux (150) Facilitation des accès aux semences et aux intrants Retour des déchets de transformation sur les exploitations sous forme de tourteaux compostés Equipe d'appui technique intégrée à la coopérative Un prix d'achat au coopérateur suffisamment attractif Un prix d'achat au producteur extérieur suffisamment attractif (1000 fournisseurs en tout) Actions sociales de formation à l'agroforesterie pour l'agriculture familiale (rayonnement de la coop) Maximisation de la valeur ajoutée au coopérateur par intégration des étapes de la filière dans la coop (production-transformation-commercialisation).</p> <p>Marché Forte demande en pulpe congelée Marché diversifié: local, national, export Diversité de produits commercialisés</p> <p>Usine de transformation Usine moderne, matériel renouvelé Usine en expansion: nouveaux bâtiments de stockage, nouvelles lignes de transformation Fonctionnement continu sur l'année Embauche de main d'œuvre locale</p>	<p>Bâtiments de stockage insuffisant pour les produits congelés</p>

5.1.1. Opportunités pour une transposition du système en Guyane

Des usines privées de transformation des fruits existent en Guyane (Dégrad des Cannes, Macouria), et sont en recherche de matière première, avec des approvisionnements réguliers et des volumes prévisibles. Une augmentation et un développement de la production est donc possible en théorie.

De plus, un nouveau pôle de transformation agroalimentaire ouvre cette année 2014 dans l'Ouest, dans la commune de Mana.

En outre, l'organisation de la filière des produits végétaux devrait connaître des améliorations avec la création de l'association de préfiguration de l'interprofession végétale (APIFIVEG), et faciliter les projets agricoles plus complexes, comme des vergers agroforestiers diversifiés et la transformation des produits.

La pulpe congelée pourrait aussi être un produit attractif en Guyane, et pourrait amener à une diversification de l'offre de jus de fruits frais au détail et en gros.

Une étude de marché et un plan marketing solide ont été des facteurs du succès de la CAMTA, et sont également importants en Guyane, dans la perspective du développement des produits transformés.

5.1.2. Menaces pour une transposition du système en Guyane

Des organisations de producteurs existent en Guyane, mais elles ont des difficultés à se maintenir sur le long terme et à construire des projets durables fondés sur la collaboration des agriculteurs.

Les producteurs guyanais sont peu intéressés pour vendre leurs produits aux transformateurs privés car ils préfèrent rester maîtres du prix de vente et saisir les opportunités.

Pour ce qui est de l'exportation des produits agricoles de Guyane, des opérations ont été conduites par le passé et n'ont pu prospérer ni perdurer, pour diverses raisons incluant le coût du transport, la concurrence du marché et la régularité des approvisionnements. L'exportation de produits transformés reste un marché à créer. A l'heure actuelle, seuls des petits volumes de produits manufacturés « Délices de Guyane » et « Rhum st Maurice » (Belle cabresse) sont exportés. Les fruits tropicaux ont du succès en métropole, mais la concurrence internationale est présente et peut représenter un obstacle infranchissable sur les coûts de production et donc sur le prix de vente pour les produits guyanais.

Exploitation agricole de M. Michinori, de Tomé-Açu	
Atouts	Faiblesses
<p>Structurels Relief plat, terrain mécanisable Sol profond et drainant Ressource en eau abondante Beaucoup de surface disponible (800 ha) Terres bien aménagée (pistes) et peu de forêt primaire Localisé au sein d'une zone agricole</p> <p>SAF Un modèle agricole pérenne et reproductible Ombrage et litière : faible enherbement, augmentation de l'horizon humique Reboisement du territoire Amélioration de la biodiversité cultivée et naturelle Diversité de productions, récolte toute l'année Bon état sanitaire général des cultures Utilisation mesurée des engrais</p> <p>Facteurs de production, gestion de l'exploitation Accès à du matériel génétique de qualité Accès aux engrais Équipement mécanisé (tracteur, remorque, épandeur d'engrais, gyrobroyeur) Nombreux emplois agricoles fixes créés Rentabilité économique Bâtiments adaptés aux besoins: aire de séchage, bacs de fermentation pour le cacao, hangars agricoles de stockage des productions, des intrants, du matériel agricole Commercialisation sécurisée des produits par la coopérative et la transformation</p> <p>Chef d'exploitation impliqué dans le développement de l'agroforesterie : secrétaire de l'agriculture et directeur de la coop.</p>	<p>Coût croissant de la main d'œuvre Main d'œuvre moins stable qu'auparavant à cause de la concurrence avec les plantations de palmier à huile Niveau de mécanisation faible, grande dépendance à la main d'œuvre salariée Des productions nécessitant une main d'œuvre nombreuse: cacao particulièrement</p> <p>Coût élevé de mise en place du système, peu de revenu les 3 premières années</p>

5.1.3. Opportunités pour une transposition du système en Guyane

Les SAFs ont apporté une réponse aux problèmes d'érosion et d'enherbement des vergers.

Les vergers agroforestiers diversifiés constituent un autre mode de gestion de la production fruitière et ouvrent la perspective d'un autre marché possible (autre que la vente directe) pour les productions fruitières, et d'un autre mode de gestion de l'exploitation agricole qui peut être attrayant pour certains agriculteurs.

Les agriculteurs guyanais possèdent déjà une expérience ancienne et développée de l'arboriculture fruitière et la diversité des espèces cultivées est grande. Les ressources en essences forestières pour le bois d'œuvre et les arbres engrais sont également riches.

5.1.4. Menaces pour une transposition du système en Guyane

La disponibilité et le coût de la main d'œuvre en Guyane apparaissent comme des contraintes fortes au développement à grande échelle de productions qui sollicitent une main d'œuvre importante à certaines périodes (typiquement, l'acérola et le café pour la récolte, le cacao pour le traitement post-récolte).

Les ressources génétiques sont diverses mais la qualité n'est pas toujours au rendez-vous, à cause de la quasi absence de travaux de sélection et d'amélioration génétique, que ce soit sur les fruits amazoniens ou les fruits traditionnels des jardins de case.

Certains fruits ne sont commercialisables que transformés (ou quasiment), comme le mombin ou l'acérola car ils sont fragiles. La transformation des produits peut néanmoins constituer un obstacle si les infrastructures ne sont pas accessibles ou si les investissements matériels sont trop importants pour le producteur. Un accès sécurisé à une structure de transformation des produits peut être un préalable à l'engagement des producteurs dans la diversification agroforestière des vergers.

5.2. Le Projet Tipitamba à Igarapé-Açu

Le transfert agronomique pour les SAF est réussi dans la mesure où les agriculteurs maîtrisent les éléments techniques apportés par le projet. Les difficultés des agriculteurs résident dans la transition d'une agriculture essentiellement vivrière vers une agriculture commerciale, sur le plan de la gestion des facteurs de production (temps de travail, intrants et investissements) et de la projection à moyen terme. Il en résulte des résultats mitigés en termes de développement des nouvelles pratiques.

Projet Tipitamba, Igarapé-Açu	
Atouts	Faiblesses
<p>Projet Tipitamba Appropriation de la préoccupation environnementale par les agriculteurs Développement d'initiatives individuelles et volonté d'apprendre pour faire évoluer les pratiques Fédération des agriculteurs familiaux, émulation et émergence de leaders dans les associations Appui organisationnel aux associations d'agriculteurs, proximité Nouvelles pratiques intégrées par certains agriculteurs Accès à des semences de qualité pour les agriculteurs</p>	<p>Projet Tipitamba Machine de trituration inaccessible aux associations d'agriculteurs car trop coûteuse Dépendance vis-à-vis de l'Embrapa et des ONG pour la trituration Manque de structuration pour la commercialisation des produits</p> <p>L'exploitation agricole Structurel Sol sableux en surface, sensible au labour et à l'érosion, filtrant</p> <p>La trituration Répond partiellement au problème de perte de fertilité mais raréfaction de la végétation de</p>

<p>Formation technique sur la pépinière, le greffage...</p> <p>L'exploitation agricole</p> <p>Structurel Relief peu vallonné, mécanisable Sol profond et drainant Précipitations abondantes</p> <p>agriculteurs Proximité avec d'autres producteurs, fonctionnement associatif ancré dans le mode de vie rural</p> <p>La trituration Récupération de la fertilité des sols, arrêt du brûlis</p> <p>Le SAF Diversification des productions et création d'une source de revenu sur l'exploitation. Amélioration du revenu Reboisement de l'espace agricole apprécié par les agriculteurs pour leur confort de vie Accès à de nouvelles ressources pour la consommation familiale (fruits, bois de feu).</p> <p>L'enrichissement de la jachère Amélioration de la fertilité des sols par augmentation de la matière organique</p>	<p>jachère avec les années et diminution de la productivité</p> <p>Le SAF Carences nutritives sur certaines cultures Le projet a pu fournir les plants mais pas les engrais et pas d'autre apport envisagé Grande disparité d'appropriation du système entre les agriculteurs Pas de gestion des arbres : les arbres engrais ne sont pas taillés régulièrement, le bois d'œuvre à croissance rapide n'est pas coupé jeune Concurrence pour l'eau et les nutriments entre les arbres fruitiers et les arbres pour la coupe Les fruits ne sont pas toujours récoltés</p> <p>L'enrichissement de la jachère Peu approprié, peu usité, nécessite également le tritrateur</p>
--	--

5.2.1. Opportunités de transposition du système pour la Guyane

La trituration peut être intéressante sur des exploitations sédentarisées et ayant accès à la mécanisation, comme mode de gestion de la jachère et de renouvellement de la matière organique sur les parcelles de culture, notamment en maraichage plein champ, sur les cultures de tubercules et cultures fruitières à cycle court comme l'ananas, la papaye ou la banane. Cette pratique s'intégrerait dans un système agroforestier dit séquentiel déjà largement pratiqué en Guyane, et pourrait remplacer la technique du brûlis comme c'est le cas à Igarapé-Açu.

L'enrichissement de la jachère dans des systèmes agroforestiers séquentiels est envisageable sur des exploitations agricoles sédentaires, qui retravaillent avec un pas de temps limité les mêmes parcelles. Cette pratique peut présenter un intérêt si un constat de perte de fertilité est fait, et si l'équipement matériel est disponible.

L'enrichissement de la jachère peut être retenu en Guyane comme une pratique permettant de produire de la biomasse ligneuse en un temps réduit, utilisable pour la production de **BRF** ; tout en réhabilitant la fertilité d'une parcelle en jachère. C'est une méthode qui avait été suggérée dans le rapport 2 pour la production de BRF.

5.2.2. Menaces pour la transposition du système en Guyane

A Igarapé-Açu, la Trituration et l'Enrichissement de la jachère ont été proposés à des agriculteurs familiaux pratiquant une agriculture vivrière en abattis-brûlis. Au vu des problèmes de trésorerie rencontrés par le projet Tipitamba pour l'entretien du matériel de trituration et l'impossibilité des agriculteurs à y pallier, ces pratiques apparaissent d'autant plus inadaptées à l'agriculture familiale vivrière guyanaise en abattis-brûlis itinérant.

En effet, dans le cadre d'un projet de développement agricole destiné à un groupe d'agriculteurs sur un terroir, les SAF doivent être adaptés aux agriculteurs et non l'inverse. C'est le problème qu'a rencontré le projet Tipitamba et qu'ont rencontrés par le passé les projets d'agroforesterie soutenus par les centres de recherche agronomique et l'IRD en Guyane, en voulant remplacer l'abattis-brûlis itinérant par des systèmes mécanisés, plus couteux et sédentaires.

Le fonctionnement associatif connaît des difficultés en Guyane, notamment pour les prises de décision et la gestion des fonds. Une organisation à adapter ?

5.3. Sylvopastoralisme intensif à Paragominas

De bons résultats agronomiques et sylvicoles ont été obtenus dans les systèmes observés avec une gestion intensive du pâturage : apports d'engrais réguliers, chaulage, entretien et rénovation régulière des pâtures, rotation des troupeaux.

Différentes stratégies de choix des essences forestières ont été observées dans les différents systèmes agroforestiers visités :

- ✓ Les essences polyvalentes et le bois d'œuvre (Carapa, Noix du Brésil, Mahogany) si le délai de coupe n'est pas fixé (projection à long terme, création d'un capital), associés aux cultures pérennes.
- ✓ Les essences à croissance rapide et haut rendement en biomasse (Eucalyptus, Parica) si le délai de coupe est court (7 à 10 ans) et le marché prédéfini (entreprises de transformation à proximité), associées aux pâturages.

Système sylvo-pastoral à Paragominas	
Atouts	Faiblesses
Grâce à l'ombrage, meilleure résistance du pâturage à la sécheresse (diminution du stress hydrique) Meilleure prise de poids des animaux > 12-15% avec ombrage Bons résultats de croissance des eucalyptus (clone sélectionné), Parica hétérogène, Mahogany bonne croissance mais délai de retour sur investissement plus long	Utilisation importante de glyphosate dans le système Agro-sylvo-pastoral proposé par l'Embrapa, et dans une moindre mesure pour le système Sylvo-pastoral. L'agro-sylvopastoralisme intéresse moins les éleveurs car ils n'ont pas le matériel agricole nécessaire pour les grandes cultures et l'activité est chronophage → besoins en main d'œuvre supplémentaire.

Arbres à croissance rapide et cycle court bien adaptés à ce système car l'ombrage limité ne nuit pas au pâturage	
--	--

5.3.1. Opportunités pour une transposition du système en Guyane

Le système sylvo-pastoral présente pour la Guyane une facilité de mise en œuvre sur les exploitations agricoles, et un intérêt économique. Le territoire présente une grande diversité d'essences natives à croissance rapide.

Le sylvopastoralisme pourrait rentrer dans le cadre d'une mesure de verdissement de la PAC, type MAE ?

5.3.2. Menaces pour une transposition du système en Guyane

Les arbres doivent être entretenus au moins la première année (gestion de l'enherbement et fertilisation).

Des difficultés pour se fournir en plants forestiers de qualité et en quantité peuvent subvenir.

6 Conclusion, perspectives pour la Guyane

Les atouts agroenvironnementaux de l'agroforesterie ont déjà été décrits dans les rapports 1 et 2 d'AgroforBio 1, et dans la bibliographie guyanaise (brochure du Réseau rural 2010, synthèse du Conseil Général 2012). L'intérêt de ces pratiques n'est donc plus à prouver, dans la mesure où elles sont bien appliquées (Plus-value sur la fertilité du sol, la limitation de l'érosion, la protection des cultures contre les ravageurs et les maladies, l'état sanitaire général des cultures).

Les défis pour le développement de l'agroforesterie en Guyane ont plus particulièrement trait à l'organisation de la production, aux objectifs et aux moyens de commercialisation desdits produits. Il ressort de cette étude que :

L'organisation des producteurs est un facteur majeur de fonctionnement et de réussite des projets agricoles pour la prévision des productions et de leur commercialisation et pour l'accès aux facteurs de production : matériel végétal de qualité, intrants, matériel agricole, matériel de transformation et de stockage des produits agricoles, appui technique.

Les organisations de producteurs existant en Guyane doivent pouvoir assurer ce rôle et les agriculteurs doivent pouvoir s'impliquer dans les prises de décision à l'échelle du groupement.

Les techniques liées à l'agroforesterie dont l'objectif est principalement agroécologique ne rencontrent qu'un succès très limité (comme la trituration et l'enrichissement de la jachère), à fortiori si elles sont proposées à un public qui n'a pas les moyens de les mettre en œuvre de façon autonome. **Ce type de pratiques, qui présentent néanmoins des intérêts certains peuvent être proposées aux agriculteurs guyanais comme des moyens et non comme des finalités, ce qui implique d'avoir défini auparavant, les finalités de la modification du système avec les agriculteurs.**

Les trois exemples d'agroforesterie présentés dans ce document mettent en évidence la polyvalence de l'agroforesterie. Chaque système de production préexistant, élevage bovin, arboriculture, agriculture vivrière peut y trouver des avantages.

La production fruitière Guyanaise est déjà bien développée et pourrait tirer profit de l'expérience de diversification fruitière brésilienne avec bois d'œuvre, sous réserve d'identifier préalablement les espèces, spéculations suite à une étude de marché précise. Dans l'exemple brésilien, l'organisation du système de production est faite pour pouvoir approvisionner l'usine en continu tout au long de l'année. En Guyane, un projet agroforestier avec **transformation** des produits impliquerait le même type d'adaptations.

Les éléments listés ci-dessous ont permis la création et la consolidation de l'activité agroforestière à Tomé-Açu et pourraient être repris au compte de la Guyane pour développer l'agroforesterie:

- ✓ Un **fonctionnement coopératif** solide qui limite la concurrence et la baisse des prix, dans lequel tout le monde plante à peu près la même chose en grandes quantités
- ✓ La volonté des coopérateurs de sécuriser et de stabiliser leur revenu (contraire d'un fonctionnement individuel et spéculatif)
- ✓ **La transformation** des produits agricoles (permet de gérer des volumes importants et de les écouler en fonction de la demande)

- ✓ La **création d'une demande et d'un marché** pour les produits de la coopérative, grâce au démarchage anticipé et à l'ouverture vers **l'étranger** (fort soutien du Japon)
- ✓ Des évolutions permanentes pour **s'adapter** au marché et maintenir la **rentabilité**: renouvellement de l'outil de transformation, diversification des produits, **internalisation des étapes de la filière** (amélioration de la valeur ajoutée pour le producteur)
- ✓ L'accès à des **plants de bonne qualité**, limitant les problèmes phytosanitaires et garantissant la quantité et la qualité de la production

En **Guyane**, l'identification et la reconnaissance de l'origine des produits par une **labellisation** pourrait permettre de donner une visibilité aux produits agroforestiers, notamment pour l'exportation.

Pour conclure, en considérant tous les éléments relatifs à l'agroforesterie en Guyane abordés dans les rapports 1, 2 et 3, nous proposons à titre d'exemple et de façon non exhaustive, 5 types de systèmes agroforestiers qui peuvent être développés en Guyane. Les paragraphes suivants visent à apporter les outils nécessaires pour entreprendre la création d'un système agroforestier soit à l'échelle d'un bassin agricole, soit à l'échelle de l'exploitation agricole.

Le sylvopastoralisme

Le sylvopastoralisme en Guyane pourrait associer élevage bovin et production de bois énergie qui s'intégrerait dans la future filière **bois énergie** guyanaise ou **bois d'œuvre**. Sur 1 ha avec un espacement de 3x20m on plante 166 arbres (espacement type en eucalyptus). Les volumes produits peuvent être estimés en fonction de l'essence utilisée à partir de la bibliographie guyanaise. Des estimations économiques peuvent donc d'ores et déjà être effectuées pour des porteurs de projet sur des essences définies.

Les vergers diversifiés pour la transformation

Les choix de cultures destinées à la transformation agroalimentaire sont faits en fonction du **marché** (étude de marché à réaliser) et de façon à faire fonctionner les installations en flux continu sur l'année. Dans ces systèmes les espèces fruitières et palmiers sont associées à du **bois d'œuvre** pour créer un capital exploitable à moyen terme en cas de besoin et à des **arbres engrais** pour améliorer les conditions de cultures et pallier aux prélèvements de minéraux des arbres. Le bois d'œuvre joue également le rôle d'ombrage pour les cultures qui le tolère ou l'exigent. Sinon l'espacement entre les arbres est revu à la hausse. Le bananier reste la plante **d'ombrage** par excellence pour les jeunes plantations agroforestières. Les coûts et les travaux de plantation sont équivalents à ceux d'un verger conventionnel.

Les techniques améliorantes

Le BRF peut être géré en bandes en taillis à courte révolution comme présenté dans le rapport 2, ou sur une parcelle de jachère enrichie destinée exclusivement à la production de biomasse. La jachère enrichie peut servir de banque de BRF pendant plusieurs années, puis être mise en culture en rotation avec une (ou plusieurs) autre parcelle qui sera aussi enrichie d'espèces fixatrices d'azote. Ce système permet de cumuler les avantages de la production de BRF avec la récupération de la fertilité du sol en jachère. Les légumineuses fixatrices d'azote natives de Guyane tels que les Ingas pourraient être utilisés en mélange avec d'autres essences.

La production de fourrages et de banques de protéines pour l'alimentation des animaux d'élevage

Cette pratique n'a pas pu faire l'objet d'une étude de terrain au Brésil. Les éléments bibliographiques cités dans le rapport 2 peuvent servir de base pour des expérimentations. C'est une thématique qui pourra être approfondie dans une seconde phase d'étude, par exemple lors du choix des expérimentations à mener.

Le renouvellement de la fertilité du sol en production vivrière annuelle

Pour ce type de systèmes agroforestiers, on peut envisager d'utiliser une plante de couverture légumineuse en association avec le premier cycle cultural sur abattis et des arbres-engrais procurant un ombrage faible mais fixateurs d'azotes et producteurs de matière organique restituable au sol (taille). Ces arbres peuvent également servir de tuteur pour des cultures lianescentes. L'orientation Est-Ouest des lignes d'arbres est préconisée pour limiter l'ombrage sur les cultures associées. Exemple d'association : Manioc + giraumon + inga + gliricidia + desmodium.

Ces propositions regroupent les principaux éléments ciblés lors des comités de pilotage du projet Agrofor Bio pour le choix des systèmes agroforestiers potentiellement développables en Guyane, à savoir :

- ✓ Des arbres plantés plutôt que des sous-bois éclaircis
- ✓ Des systèmes d'agroforesterie simultanée (sylvopastoralisme, vergers diversifiés, cultures intercalaires)

Des systèmes séquentiels ont tout de même été retenus pour la protection des sols et le maintien de la fertilité (Jachère enrichie et BRF) car il s'agit de traiter une problématique majeure de l'agriculture guyanaise, et la pratique de la jachère est ancrée dans les pratiques traditionnelles, encore très usitées.

- ✓ Des systèmes agroforestiers proposés qui s'accordent avec une grande diversité de mode de production agricole (en partie liés aux différentes communautés humaines ou groupes sociaux), et concernent ainsi l'agriculture guyanaise dans toute sa diversité
- ✓ Des vocations de l'arbre prioritaires : le bois d'œuvre, la production fruitière, la production de BRF.

La production de fourrages n'a pas été analysée en profondeur, faute de références à étudier à proximité et de références amazoniennes. En revanche, la production de bois énergie qui avait été mise de côté lors du premier comité de pilotage pour des raisons de réglementation française a tout de même été étudiée car c'est une filière en création en Guyane et que des expériences brésiliennes ont confirmé la faisabilité des SAF producteurs de bois énergie.

- ✓ Une intégration des SAFs dans une approche plus globale à l'échelle du groupe de producteurs et de la filière.

Ces propositions de SAF pour la Guyane s'appuient sur des données pratiques dans des systèmes plus ou moins autonomes économiquement. Néanmoins, une réflexion doit encore être menée pour d'une part mettre en place des expérimentations agroforestières en Guyane, venant combler le manque de références locales ; et d'autre part aider les agriculteurs et les animateurs dans le choix des systèmes agroforestiers à mettre en œuvre sur les exploitations agricoles de Guyane. Ces éléments seront traités dans le Rapport Final (Rapport 4).