cirad
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

GUYANE LA RÉGION

ASSOCIATION DES CAFÉICULTEURS DE GUYANE

CLONES DE CAFEIERS ARABUSTA
SÉLECTION, AMÉLIORATION ET DIFFUSION D'HYBRIDES INTERSPÉCIFIQUES DE CAFÉIERS :

un Café de Niche à forte identité géographique

RAPPORT FINAL DU PROJET CLARA « CONTEXTE, BILAN ET PERSPECTIVES »
CAYENNE, 12 JUIN 2014, GUYANE FRANCAISE

TOME 1 : Chapitre 1, 2 & 3

Marc Berthouly, Elsa Oberlis, Fabien Desailly, Constance Beauvais (Eds)

AVANT PROPOS

Une Journée du « Bilan et Perspectives »,» du projet CLARA (Sélection, amélioration et diffusion d'hybrides interspécifiques de caféiers : ARABUSTA) a été organisée dans le cadre du quatrième comité de pilotage le Jeudi 12 juin par le CIRAD à Cayenne, à la cité administrative régionale avec le soutient actif de la région.

Le projet CLARA cofinancé par le CIRAD et le Fonds Européen de Développement Régionaux (Feder PO 2007-2013) est piloté par l'UMR AGAP. Il s'est appuyé sur un partenariat diversifié avec des équipes de recherche de Guyane (UMR AMAP), de métropole, de la Réunion (UMR Qualysud) et des acteurs locaux.

Au de la de la restitution des résultats de cette première phase expérimentale (2011-2014), l'objectif de cette journée visait essentiellement a présenter les perspectives et possibilités de développement d'une filière café « gourmet » en système agroforestier durable en Guyane.

Ces actes reprennent l'intégralité des travaux et résultats obtenus sur la période du projet. Après une présentation générale du contexte du projet ces actes sont organisés en trois grands « chapitres « thématiques » :

- Le chapitre 2 présente la démarche effectuée pour la sélection des zones favorables à la culture du café, ainsi que la méthodologie de sélection des agriculteurs –expérimentateurs
- Le chapitre 3 est consacré à la mise au point et l'adaptation de la technique de production du matériel végétal utilisé sur les parcelles expérimentales (Caféiers, bananiers, arbres d'ombrage)
- Le chapitre 4 correspond à la méthodologie de mise en place des parcelles expérimentales chez les agriculteurs sélectionnés par le projet
- Enfin le chapitre 5 , au de la des résultats généraux , aborde les perspectives de développement d'une filière « Caf é gourmet à forte identité Guyanaise »
- Cette journée a été clôturée par un débat final la mise en place de la filière avec une forte participation des principaux acteurs organisé en association (ACG), les représentants des élus, et de la recherche (CIRAD)

SOMMAIRE

Chapitre 1 : le contexte du projet

p. 07 I. Le café au niveau mondial
p. 07 II. « Le marché du café en Guyane », l'idée d'une filière Arabusta
A. historique
B. le café en Guyane
p. 08 III. L'agriculture familiale en Guyane
p. 08 IV. Le projet CLARA

Chapitre 2 : Sélection des zones et des agriculteurs

p. 11 I. Contexte général : la Guyane
A. Géographie et topographie
B. Contexte pédoclimatique
Le climat
Les sols
Les terres basses
Les terres hautes
p. 13 II. L'agriculture dans l'économie
A. La population agricole, l'emploi dans l'agriculture
B. Distribution géographique de l'activité agricole
p. 14 III. Sélection des zones favorables a la culture de l'Arabusta
A. Les conditions de culture de l'Arabusta
B. Des conditions climatiques favorables en Guyane
C. Des sols adaptés à la caféiculture répartis sur le territoire
D. La localisation des zones agricoles favorables à a caféiculture
p. 19 IV. Les critères de sélection des candidatures
p. 20 V. Sélections des agriculteurs expérimentateurs
p. 20 VI. Résultats chiffrés
p. 21 VII. Conclusion : présentation des agriculteurs-expérimentateurs
Les chefs d'exploitation
Activité professionnelle et revenu des ménages
La main d'œuvre
Le foncier

Chapitre 3 : Production du matériel végétal

p. 25 I. Présentation de la structure de production
A. Le parc à bois
B. Les serres d'acclimatation et d'endurcissement
C. La serre insectproof
p. 26 II. Multiplication et production au sein du projet Clara
A. Prélèvement et entretien du Parc à Bois (PAB)
B. Technique de bouturage
C. Dispositif d'acclimatation des boutures
D. Dispositif d'endurcissement
p. 27 III. Synthèse des données sur la production de clones d'arabusta
A. Objectifs, observations générales et méthodologie
B. Méthodologie
C. Synthèse des résultats
D. Proposition de classification des 10 clones par rapport à leur comportement au bouturage
p. 30 IV. 0rganisation de la production
A. Gestion de la main d'œuvre et du temps de travail :
B. Etapes de la production d'un caféier
C. Acclimatation de vitro-plants de bananiers et de teck
C.1. Dispositif et procédure
C.2. Mesures de protection et de lutte contre les nuisibles
C.3. Observations et résultats
C.3.1. Vitro-plants de bananiers
C.3..2. Micro-boutures de teck
C.4. Productions d'essences forestières
D. Conclusion et Perspectives

CHAPITRE 1 :

Contexte du projet

I. Le café au niveau mondial

Au plan mondial, la production de café se répartit entre 68 % d'Arabica et 32 % de Robusta.

Coffea arabica (ou Arabica) : Cette espèce, originaire d'Éthiopie, est un petit arbre poussant à l'état naturel dans les forêts d'altitude (800 à 2 000 mètres d'altitude). Son aire de culture s'étend de part et d'autre de l'équateur, du 22e degré de latitude nord au 26e degré de latitude sud, mais il donne les meilleurs résultats dans les zones les plus tempérées. Contrairement aux autres espèces du genre Coffea qui sont diploïdes[1], Coffea arabica est tétraploïde[2] . Le café Arabica produit un café fin et aromatique, à faible teneur en caféine. La culture de l'Arabica, délicate et peu productive, est plutôt réservée à des terres de montagne, souvent sur des sols riches et dans des climats frais et humides.

Coffea canephora (ou Robusta) : Cette espèce est bien adaptée aux conditions climatiques de la zone forestière des pays tropicaux, caractérisées essentiellement par des températures moyennes constamment élevées (26 à 27 °C) avec une amplitude diurne très faible (6 à 7° C), par une hygrométrie se situant entre 80 et 90 % et à basse altitude (0 à 300 m). La sélection menée par le CIRAD au sein de l'espèce a conduit à l'obtention de cultivars très productifs assurant des rendements moyens de 1,5 à 2 t de café marchand par hectare. Cependant, le café Robusta n'offre pas les qualités gustatives de 1'Arabica et sa teneur en caféine est beaucoup plus élevée, de l'ordre de 2,6 % de la matière sèche contre 1, 2 % chez l'Arabica. Enfin, la taille des grains du Robusta est généralement modeste puisque la proportion de café marchand de grade 1, refusée au crible de 6,35 mm, n'atteint que 50 % pour les clones sélectionnés.

L'Arabusta est un hybride interspécifique.
Les tentatives de mise en culture de l'Arabica dans les zones de culture de Robusta ont régulièrement échoué. En effet, ce caféier ne peut être cultivé en Afrique tropicale qu'à une altitude supérieure à 1.200-1.400 m. A basse altitude, les températures élevées et la faible amplitude de la variation quotidienne permettent, au mieux, la survie de l'arbuste car les fleurs sont régulièrement affectées de malformations importantes - virescence ou étoilement - et la productivité est très faible sinon nulle, avec 40 à 50 g de café marchand par pied et par an ainsi qu'on l'a observé en Côte d'Ivoire sur une parcelle de six cents individus. Par ailleurs, le caféier Arabica est fréquemment affecté par la rouille des feuilles (Hemilieia vastatrix). Enfin, la grosseur des fèves diminue considérablement à basse altitude où elle devient comparable à celle des Robusta locaux.
Dès 1962, malgré les difficultés présentées par l'hybridation interspécifique, le CIRAD s'est attaché à résoudre le problème en essayant de réunir dans un caféier nouveau les qualités des deux espèces : rusticité, productivité et résistance ou tolérance à la rouille du Robusta, valeur organoleptique et faible teneur en caféine de l'Arabica. Il importait en outre d'améliorer la granulométrie.

II. « Le marché du café en Guyane », l'idée d'une filière Arabusta

A. Historique

Introduit frauduleusement du Surinam par Mourgues en 1716, le café fut planté dans l'Ile de Cayenne à partir de 1719. Pour développer cette culture, les jésuites établirent une nouvelle plantation sur les terrains de Mont-Louis qu'ils venaient d'acquérir la même année. Dès 1721, les jésuites possédaient une caféière en pleine production. On constate que, pour le café comme pour l'introduction des autres spéculations, les jésuites ont joué un rôle déterminant, à la mesure de leurs moyens matériels et intellectuels. Loyola, avec «5000 pieds de café rapportant» dénombrés en 1737 fournissait alors plus de la moitié du café de la colonie. Mais l'interdiction prolongée de vendre le café de Guyane en France, la vive concurrence antillaise découragea la plupart des colons de poursuivre la production de cette denrée.
La culture du café en Guyane remonte à la période de l'esclavage. Des plants de café arabica furent donc plantés sur les habitations jésuites des terres hautes, mais aussi sur les polders. En 1831, la production de café de la Guyane s'élevait encore à plus de 32 tonnes, mais connaissait déjà une régression. Avec l'abolition de l'esclavage, les grandes plantations ont été abandonnées. Quelques plants ont été conservés par les esclaves affranchis et plantés dans les jardins créoles pour la consommation familiale. La culture du café dans les jardins est encore existante aujourd'hui notamment sur les abattis haïtiens, avec des caféiers provenant sans doute d'Haïti, et sur les abattis brésiliens (Atlas de la Guyane, 2008).

B. Le café en Guyane

L'important développement du marché des cafés Arabica avec indication d'origine montre qu'il existe des amateurs de cafés sensibles à ce signe identitaire, malgré un prix plus élevé que les cafés standards. En 2006, la Guyane a importé 314 tonnes de café, thé et épices, pour 1 451 000 €. Depuis cette date, le marché du café en Guyane est en augmentation constante. L'importation du café représente chaque année plusieurs millions d'euros. Les sources d'approvisionnement sont multiples et variées : pays européens, Brésil, Surinam, Ethiopie, Cameroun, Colombie.

TABLEAU : Valeurs des importations des cafés en euros et en Kg (Source Douane 16/04/2013)

DOUANE	LIBELLES	IMP.2010 (Eur)	IMP2010 (Kg)	IMP.2011 (Eur)	IMP2011 (Kg)	IMP.2012 (Eur)	IMP2012 (Kg)
09011100	Café vert	15 175	5742	1790	90	4082	1093
09011200	Café vert déca.					518	75
09012100	Café Torréfié	1 214 266	222 414	1 883 847	297 826	2 027 023	272 509
09012200	Café Torréfié deca.	112 208	14 551	10 593	2189	95 807	13 328
09019090	Succédanés avec café			1104	92		
	TOTAL	**1 341 649**	**242 707**	**1 897 334**	**300 197**	**2 127 430**	**287 005**

Ces données tendent à démontrer que développer une filière café de niche de qualité présente un intérêt tant au niveau local que pour l'exportation.
En effet :

- sur le marché local, les consommateurs sont en général favorables aux productions locales quand elles existent et une part de la consommation locale de café doit pouvoir être atteinte
- à l'export, un café Arabusta d'origine Guyane doit pouvoir se positionner sur un marché de niche.

III. L'agriculture familiale en Guyane

La Guyane, département français d'outre-mer frontalier avec le Brésil à l'Est et le Surinam à l'Ouest, est recouverte à plus de 90 % de forêt amazonienne. Le territoire de la Communauté de Communes de l'Ouest Guyanais (CCOG) représente 60 % de la superficie de la Guyane française avec ses 50 727 km2 et regroupe 27 % de la population de Guyane avec 34 458 habitants en 1994. Le département se caractérise par une forte pluri-ethnicité (amérindiens, bushi nengue, créole, ...), une population jeune (53 % de la population a moins de 20 ans). C'est une région rurale où 40 % de la population active est occupée dans l'agriculture, la pêche et la sylviculture. L'économie de la région repose donc pour beaucoup sur le secteur agricole avec à sa base une agriculture familiale axée sur les cultures vivrières et maraîchères et une agriculture plus capitaliste tournée vers l'exportation avec la riziculture, l'élevage bovin extensif, et l'arboriculture.
Avec un taux de chômage de 34 %, soit 10 % de plus que l'ensemble du département, un faible niveau de qualification et une population de jeunes à la recherche d'une reconnaissance sociale et identitaire, le développement de l'Ouest représente un défi important pour l'avenir de l'ensemble de la Guyane.

IV. Le projet CLARA

Le projet CLARA a débuté en septembre 2011 et prend fin en mai 2014.
Il porte à la fois des objectifs de recherche avec la sélection des meilleurs clones existants au CIRAD, et de développement avec l'évaluation de leur culture en systèmes agro-forestiers durables en milieu contrôlé (Pointe Combi) et milieu semi-contrôlé (agriculteurs –expérimentateurs).

L'objectif général du projet CLARA est le développement d'une filière café de niche, ayant une forte identité géographique guyanaise. Bien que le prix demandé pour un tel café puisse être plus élevé que les cafés standards, compte tenu des coûts locaux de main d'œuvre, il semblerait que la seule solution économiquement viable consiste à ce que la production soit exclusivement le fait de l'agriculture familiale, employant de la main-d'œuvre familiale» (CIRAD, 2010).

Le projet s'intègre dans les objectifs du PDRG 2007-2013, en particuliers ceux de l'axe 2 du programme pour « l'amélioration de l'environnement et de l'espace rural » : le soutien à la mise en place de nouveaux systèmes agroforestiers (...) en associant sur les mêmes parcelles des productions agricoles (vivrier ou réintroduction de cultures de type caféier, cacaoyer, vanille) et des productions différées sur le long terme (bois de valeur, production fruitière ou de service).

Basé sur un système agro-forestier favorisant les interactions positives entre les végétaux, le projet CLARA implique une grande biodiversité sur les parcelles et allie une activité économique à moyen terme (caféiers et bananiers) et à long terme (teck, bagasse,..). L'Arabusta, différent de tous les autres cafés, se développe dans des sols et des conditions climatiques locales propices au Robusta tout en donnant une tasse de bien meilleure qualité, semblable à un Arabica.

Pour obtenir un produit de qualité supérieure, le projet CLARA recherche les terroirs les plus favorables à l'élaboration de café de qualité supérieure et étudie les pratiques culturales, cueillette y compris, et des procédés de transformation qui permettent de mieux exprimer la typicité des terroirs d'origine, promeut une récolte manuelle sélective des cerises de caféier à bonne maturité et un procédé de transformation rigoureux et adapté.

10 clones d'Arabusta seront mis en parcelles expérimentales en milieu semi-contrôlé et contrôlé, en systèmes agro-forestiers. Pour cela trois activités principales seront exécutées :

- Localisation géographique des sites favorables à la culture de l'Arabusta & sélection d'agriculteurs-expérimentateurs ;
- Multiplication du matériel végétal en station expérimentale ;
- Mise en place et suivi des parcelles expérimentales en milieu contrôlé et semi-contrôlé avec une sélection des plantes associées et des espèces d'ombrage.

I. Contexte général : la Guyane

La Guyane, ancienne colonie française devenue département d'Outremer en 1946, est le seul territoire ultramarin non insulaire de la France. Elle est située à la limite du bassin amazonien sur l'ensemble géologique du plateau des Guyanes, que recouvrent en partie le Venezuela, le Guyana, le Surinam et le Brésil.

La Guyane est un territoire de 83 533 km2, délimité à l'Ouest par le fleuve Maroni, qui matérialise la frontière entre la Guyane et le Surinam, à l'Est par le fleuve Oyapock, frontière avec l'Etat brésilien de l'Amapa et au Nord par l'océan Atlantique. La frontière Sud de la Guyane avec le Brésil est au cœur de la forêt.

La Guyane compte aujourd'hui 22 communes et accueille une population aux origines multiples (amérindiens, noirs marrons, créoles guyanais, surinamais, métropolitains, guyaniens, chinois, brésiliens, javanais, haïtiens, laotiens...). C'est la plus vaste région de France mais, avec 232 223 habitants en 2010, c'est aussi la moins peuplée. Les neuf dixièmes de la population se concentrent sur la bande côtière qui longe l'océan Atlantique sur 350 km, de St Laurent à St Georges de l'Oyapock (INSEE). La ville de Cayenne est la « capitale administrative » de la Guyane. Elle regroupe la majorité des services et des administrations publiques et des emplois.
Plus connue pour son bagne et aujourd'hui sa base spatiale, la Guyane a connu depuis 1598 de nombreuses tentatives de colonisation par la France, a fait l'objet de conflits territoriaux avec les Anglais établis au Guyana, les portugais du Brésil et les hollandais au Suriname la faisant changer tantôt de drapeau, tantôt de frontières. Elle n'a pour autant jamais été une colonie prospère, vouée à une production agricole de masse intégrée dans le commerce triangulaire comme ont pu l'être les Antilles. La forêt guyanaise a surtout été exploitée pour ces essences rares et précieuses comme le bois de rose ou le balata et plus tard pour l'or. La venue des Jésuites et d'esclaves d'Afrique au 17ème siècle a conduit au développement de quelques « habitations », productrices de plantes tinctoriales comme le roucou et l'indigo, de canne à sucre, de cacao ou encore de café. C'est d'ailleurs à partir de plants de café cultivés en Guyane que cette culture a été propagée au Brésil. L'emprise des européens et des humains en général sur le territoire guyanais est donc restée très limitée pendant plusieurs siècles. Cela se traduit aujourd'hui par une couverture forestière encore importante (environ 90% du territoire), un réseau routier succinct, des secteurs primaires et secondaires peu développés. (INSEE, EPAG, CG, Terres de Guyane).

• Géographie et topographie
L'altitude moyenne de la Guyane est très faible. Quelques massifs montagneux culminent à plus de 500 m d'altitude, mais de façon générale, la Guyane présente un relief « en brocolis », constitué de collines aux pentes parfois abruptes. Le territoire est drainé par un réseau hydrique particulièrement dense, et couvert en grande majorité (plus de 90%) par la forêt humide sempervirente qui héberge une biodiversité exceptionnelle par sa diversité. Les sols se caractérisent par leur fragilité à l'érosion et la rapidité de dégradation de la matière organique. Le système forestier permet le maintien d'une couche d'humus et d'une certaine fertilité.

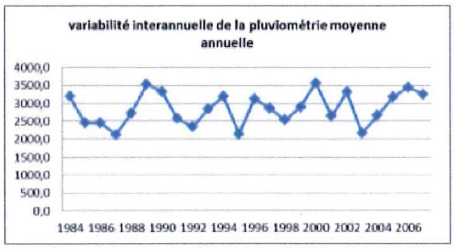
Sources : http://www.epag.fr/la-guyane/ et http://www.unesourisetdeshommes.com/archives/2008/11/18/11197792.html

• Contexte pédoclimatique

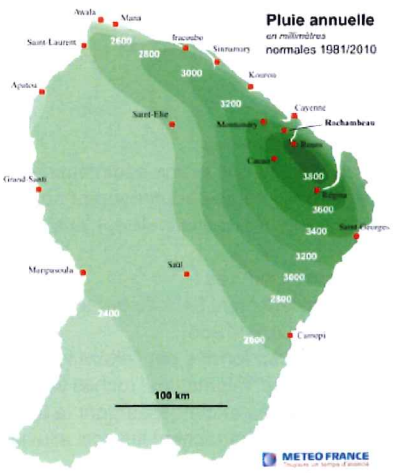
Le climat
La Guyane s'étend entre le 2ème et le 5ème parallèle Nord, au sein de l'ensemble géographique du Plateau des Guyanes. Son climat équatorial se caractérise par une pluviométrie élevée (2900 mm/an en moyenne) étalée sur 8 à 9 mois de l'année, et une amplitude thermique très faible autour d'une température moyenne annuelle de 26°C. L'hygrométrie reste aux alentours de 85% la majorité de l'année.

Les saisons : Le cycle des saisons est principalement régi par le déplacement de la ZIC (zone intertropicale de convergence) de part et d'autre de l'équateur, mue par les vents (Alizés). On distingue deux grandes saisons : la saison sèche qui dure quatre mois de mi-aout à mi-décembre, et la saison des pluies le reste de l'année. Cette saison des pluies est interrompue par une période de relative accalmie appelée « petit été de mars », dont la durée et les dates sont assez variables selon les années. Le climat se caractérise aussi par une variabilité importante du niveau des pluies d'une année à l'autre (écart mini-maxi de 1480mm).

Selon les localités, la saison sèche est plus ou moins marquée : 2 mois à moins de 100mm et deux mois à moins de 50mm de pluie pour les zones les plus touchées, et 1 mois à moins de 100 mm pour les zones les plus arrosées. On observe également un gradient pluviométrique net entre l'Ouest et l'Est de la Guyane, passant d'environ 1750mm de pluie par an à plus de 4000mm.



Source : Météo France



Dans le tableau ci-dessous, on constate qu'avec une évapotranspiration moyenne de 130 mm/mois, le bilan hydrique est positif 9 mois sur 12.

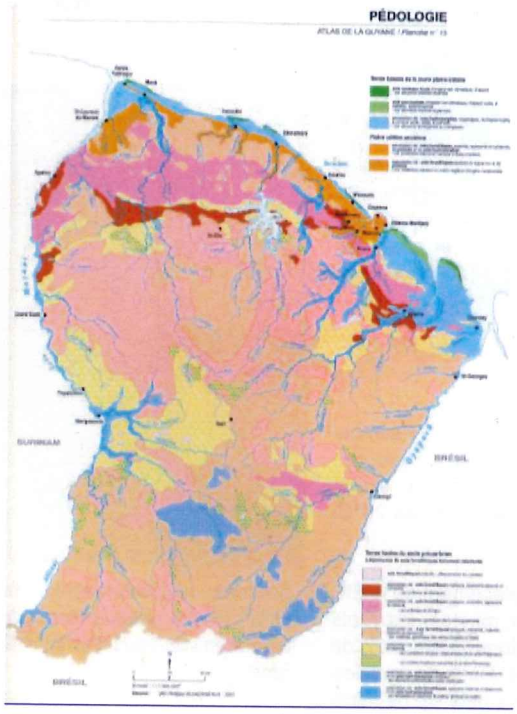
Tableau: ETP annuelle et ETP mensuelle à Rochambeau selon la méthode de THORNTHWAITE en mm

Unité : mm	janv	fév	ma	avr	mai	juin	Juil	aout	sept	oct	nov	déc	**bilan hydrique annuel**
loyenne 971-000	328,1	251,4	269,8	346,6	450,2	354,6	202	128	64	72	134	267	**2868**
TP	123	112	129	129	134	129	130	137	133	137	129	128	**1550**
luvio-TP	205,1	139,4	140,8	217,6	316,2	225,6	72	-9	-69	-65	5	139	**1318**

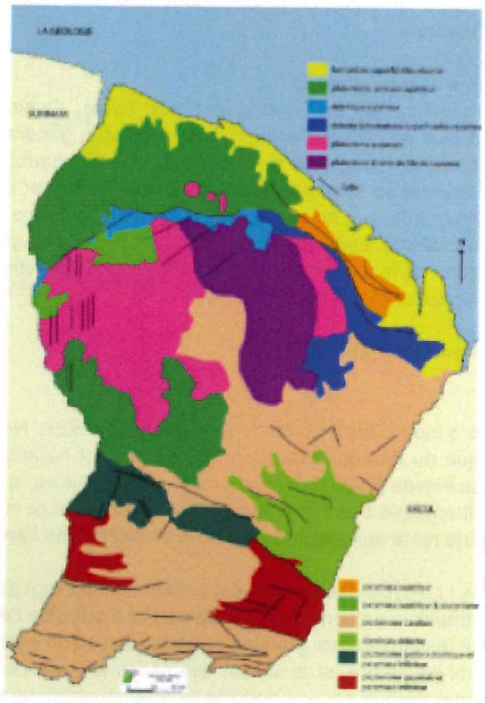
Source: Roche, 1980 in DEAL Guyane, 2012

Les sols

La Guyane appartient à un ensemble géographique et géologique plus vaste, le bouclier guyanais d'origine antécambrienne, qui s'étend du Venezuela, au Nord du Brésil. Le socle rocheux s'est constitué entre 2,26 et 1,95 milliards d'années. Il est composé de roches magmatiques (granitoides, granites, gabbros, diorites) et volcano-sédimentaires et sédimentaires (schistes, grès, silices, conglomérats, quartzites) dont les plus anciennes sont apparues avec l'ouverture de l'océan atlantique (Vu d'ici et AUAG, 2010). La Guyane se divise en 2 grandes régions naturelles : la zone côtière (terres basses) et l'intérieur (terres hautes), qui se différencient par leurs caractéristiques géologiques, morphologiques et dans une moindre mesure par leur couvert végétal (A. LEVEQUE, 1965).



Source : Atlas de la Guyane, 2001



source : Vu d'ici et ARUAG, 2010

Les terres basses

Elles forment une plaine sédimentaire. Elles trouvent leur origine dans les alluvions déversées par l'Amazone dans l'océan, et rabattues sur les côtes par un courant nord équatorial induit par l'alizé. Ce sont des alluvions argileuses et argilo-limoneuses, constituées en majorité de Kaolinite-illite. L'épaisseur de sédiments varie de quelques dizaines de cm à 15m sur la côte guyanaise.

Les terres hautes

Elles représentent 94% du territoire guyanais avec une superficie 78 000 km² (seulement 5% du bouclier antécambrien des Guyanes). (A. LEVEQUE, 1965)

Les sols sont formés par l'altération du bouclier guyanais, composé de roches antécambriennes (schistes, quartzites, conglomérats, amphibolites, migmatites, roches volcaniques, etc.). Ce sont des sols ferralitiques très profonds, plus ou moins argileux, plus ou moins concrétionnés et cuirassés dont la topographie est toujours tourmentée avec adoucissement sur les pénéplaines granitiques. A ces formations se rattachent les sols alluviaux qui en sont issus et qui peuvent couvrir des surfaces assez importantes le long des grands fleuves.

De façon générale, le principal facteur de différenciation des sols des terres hautes est la roche-mère qui les supporte. En effet, les facteurs topographiques et climatiques sont relativement homogènes sur le territoire, ou du moins ne présentent pas de variations suffisamment importantes pour être la cause d'évolutions distinctes des sols. Notons tout de même qu'en dessous du seuil des 2500 mm de pluies par an, la fertilisation est freinée. Ce phénomène est observable dans la moitié sud de la Guyane (au sud de Saül) (cf. carte du climat guyanais, Atlas de la Guyane, 2001).

Les produits importés proviennent en grande majorité de la métropole (37%) qui conserve une relation de quasi-exclusivité dans les échanges commerciaux avec la Guyane.

II. L'agriculture dans l'économie

En 2007, le secteur primaire (agriculture, sylviculture et pêche) représente 4,1% de la valeur ajoutée globale de la Guyane, restant ainsi très minoritaire par rapport aux autres secteurs.
Productions, destinations
En 2010, la SAU (surface agricole utile) est de 25 133 ha, soit environ 0.3% du territoire. Près de la moitié de la SAU est composée de terres arables (cultures des légumes, des céréales). Les surfaces toujours en herbe (STH) représentent près du tiers de la surface, principalement pour l'élevage bovin.
L'agriculture apparait comme une activité minime en Guyane, mais c'est une activité en développement.

A. La population agricole, l'emploi dans l'agriculture

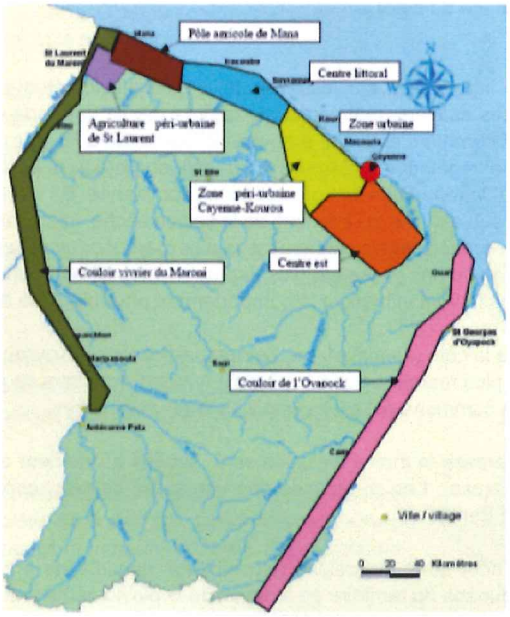
Les résultats provisoires du RGA 2010 indiquent 6 200 exploitations agricoles. Le département comptait 5 318 exploitations agricoles en 2000, 4 419 exploitations en 1989. L'augmentation du nombre d'exploitations agricoles est expliquée par le fort taux de croissance démographique notamment sur l'Ouest guyanais et la persistance d'une agriculture traditionnelle conduite sur de petites exploitations pratiquant la culture sur abattis – agriculture d'autoconsommation et de subsistance essentiellement. Celles-ci ne représentent souvent qu'une activité complémentaire, mais elles ont un impact significatif sur l'économie agricole régionale, et sa répartition sur le territoire (INSEE).
En 2010, ce sont 20550 personnes qui participent au fonctionnement des exploitations agricoles. Cette main d'œuvre est principalement constituée des chefs d'exploitation et des co-exploitants (8460 actifs qui constituent 70% de la force de travail). L'emploi de salariés agricoles est très limité (200 personnes) et a connu une forte régression sur la dernière décennie. Au contraire, le nombre de travailleurs occasionnels a doublé, avec 11 900 personnes en 2010. Les femmes représentent 60% des actifs agricoles et 40% des chefs d'exploitation.

B. Distribution géographique de l'activité agricole

La répartition des exploitations est basée principalement sur 4 pôles : l'agriculture vivrière sur abattis le long du Maroni ou de l'Oyapock qui concentre les ¾ de la force de travail de l'agriculture guyanaise, les élevages bovins dans la savane littorale, les exploitations maraîchères de Javouhey et Cacao, le polder rizicole de Mana (INSEE 2010).

L'accès au foncier reste l'enjeu majeur pour les agriculteurs car 90% du territoire relève du domaine privé de l'Etat. Les procédures d'attribution foncière sont longues et complexes, et nombre de demandeurs ne remplissent pas les conditions réglementaires. Le recensement de 2000 estimait à 70 % la proportion d'agriculteurs installés exerçant sans titre. Le recensement de 2010, dont la valorisation se fera courant 2011, permettra d'actualiser ces estimations (rapport IEDOM 2010).

Zonages agricoles en Guyane



Source : INSEE, AES 74

III. Sélection des zones favorables a la culture de l'Arabusta

L'objectif principal du travail a été de repérer et sélectionner sur le territoire guyanais des zones potentielles d'implantation de parcelles expérimentales et de développement de la culture du café, et estimer les surfaces que représentent ces zones dans une perspective de développement de la culture du café en fonction des conditions pedoclimatiques.

A. Les conditions de culture de l'Arabusta

Les caféiers sont des arbustes de la famille des Rubiacées, du genre Coffea. Il en existe de nombreuses espèces, mais seulement deux principales sont cultivées pour la production de café, le Coffea arabica et le Coffea canephora, l'Arabusta étant une espèce issue d'une hybridation non naturelle entre ces deux espèces.
Selon leur espèce, les caféiers se développent dans des conditions sensiblement différentes. Comme nous l'avons décrit précédemment, l'Arabusta est bien adapté aux conditions de culture du Robusta (canephora) (que nous allons présenter ci-dessous) mais nous disposons de très peu d'information quant à ses caractéristiques culturales propres. Nous nous appuierons donc sur d'une part les caractéristiques communes aux deux espèces parentes et d'autre part sur leurs spécificités respectives pour établir un « portrait-robot » assez général des conditions de culture de l'Arabusta. L'objectif du projet CLARA étant également de proposer, à terme des références techniques sur cette culture.

-L'éclairement (rayonnement global reçu)
Une moyenne de 2200 à 2400h d'éclairement solaire par an convient bien aux caféiers. L'ombrage peut s'avérer utile dans certains systèmes de production et en certains sites mais il doit être mesuré et contrôlé pour ne pas entraver la production.

-Le sol :
La profondeur minimale du sol doit être de 2m pour permettre le développement racinaire et le stockage de l'eau en saison sèche. De façon générale, les caféiers développent un système racinaire pivotant qui pénètre dans le sol jusqu'à 1m de profondeur, mais 90% des racines (racines dites latérales) se développent horizontalement dans les 30 premiers centimètres du sol, dans un rayon de 1,20 à 1,80m autour du tronc. Les caféiers possèdent également des racines axiales très ramifiées qui explorent le sol à plus de 3 m de profondeur et sont responsables de l'alimentation en eau de la plante. Les caractéristiques des 30 premiers centimètres de sol sont déterminantes.

Sol idéal :
- Bonne porosité (50 à 60%) et perméabilité favorisant le drainage et la pénétration des racines ;
- Un taux de matière minérale de l'ordre de 45% ;
- Un taux de matière organique de 2 à 5% ;
- Texture des 30 premiers cm : argiles inférieurs à 70%, argiles + limons >30%, sables grossiers inférieurs à 20-30% ;
- PH compris entre 5,5 et 6.

Sol issu de laves volcaniques, de roches basiques, de dépôts alluviaux à capacité d'échange cationique élevée (5% pour le robusta, 10% pour l'Arabica).

B. Des conditions climatiques favorables en Guyane

La température
La température moyenne annuelle de la Guyane est de 26°C. Elle varie peu au cours de l'année et entre le jour et la nuit.

Le rayonnement global
Il est en moyenne de 2400h d'éclairement par an, ce qui correspond aux exigences moyennes des caféiers. Cependant, une pluviométrie plus élevée devrait correspondre à un plus faible éclairement, et des conditions de traitement post-récolte différentes, plus ou moins rentables (notamment pour le séchage du café).

Le régime pluviométrique
Comme nous l'avons vu dans la partie introductive sur le climat, le régime pluviométrique moyen (2900 mm/an) de la Guyane répond largement aux besoins en eau des caféiers, mais présente tout de même une forte disparité entre les limites Ouest et Est du département, passant de moins de 2000mm/an à Awala, à environ 4000mm/an à Regina. On peut supposer que ces différences s'exprimeront sur le développement de la végétation, notamment des caféiers, et sur la production et la maturation des fruits. Une autre caractéristique notable du climat est la répartition des précipitations sur l'année. En effet, celle-ci est très différente d'un endroit à l'autre du territoire, influant notamment sur la durée et l'intensité de la saison sèche. Les zones de moindre pluviométrie annuelle ne correspondent pas forcément à celles qui connaissent la sécheresse la plus marquée (sauf Awala et Mana). De façon générale, l'écart de précipitations entre saison sèche et saison des pluies est plus flagrant sur les côtes qu'à l'intérieur des terres. On peut supposer que l'intensité et la durée de la saison sèche vont influencer le comportement physiologique des caféiers.

Toutes les communes situées proches de la côte (Awala, Mana, Sinnamary, Iracoubo, Kourou, Cayenne, Tonate, Combi, Degrad des Cannes,) connaissent une saison sèche plus marquée avec 1 à 2 mois à moins de 50mm de pluie et 1 à 2 mois à moins de 100mm. Camopi fait figure d'exception puisque la commune est située loin à l'intérieur des terres.

Les communes qui connaissent la sécheresse la moins marquée sont situées à l'intérieur des terres dans les zones de plus forte pluviométrie annuelle (Roura, Regina, Cacao). Les communes des bords des fleuves connaissent des conditions intermédiaires (Apatou, St Laurent, Maripasoula, Grand Santi).

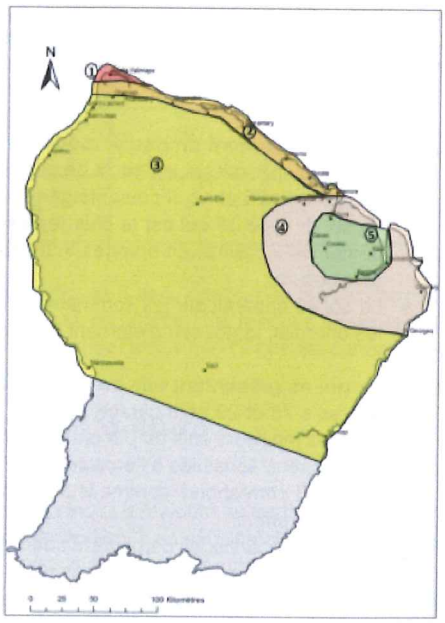
A partir des données météorologiques dont nous disposions (pluviométrie quotidienne entre 1984 et 2007 pour 22 stations de Guyane), nous avons procédé à un découpage du territoire en fonction de la pluviométrie annuelle moyenne et de l'intensité et durée de la saison sèche. Ce zonage climatique est présenté dans le tableau suivant :

	1 : <2500mm	2 : 2500-3000mm	3 : 3000-3500mm	4 : >3500mm
Sécheresse ++++	Awala Mana	-	Dégrad des Cannes	-
Sécheresse +++	-	Sinnamary Kourou Cayenne Tonate Camopi	-	-
Sécheresse ++	Javouhey	Combi Iracoubo	Montsinéry	-
Sécheresse +	Apatou Maripasoula	Grand Santi St Laurent Saül	St Georges	Roura
Sécheresse 0	-	-	-	Coralie Cacao Régina

Tableau : découpage du territoire en 5 zones climatiques :

Légende du tableau :
Sécheresse ++++: 3 à 4 mois de sécheresse, dont 2 à moins de 50mm et 1ou 2 entre 50 et 100mm de pluie.
Sécheresse +++ : 3 mois de sécheresse dont 1 à moins de 50mm et 2 à moins de 100mm.
Sécheresse ++ : 2 mois de sécheresse dont 1 à moins de 50mm.
Sécheresse + : 2 mois de sécheresse à moins de 100mm de pluie.
Sécheresse 0 : 1 mois à moins de 100mm.

Zone 1 (rouge) : pointe nord-ouest. Cette zone peu étendue couvre les communes de l'extrémité nord-ouest de la Guyane. C'est la zone la moins arrosée et qui connait la sécheresse la plus longue et la plus marquée.



Zone 2 (orange): zone côtière. Pluviométrie « faible » à « moyenne », c'est-à-dire comprise entre 1750 et 3000mm/an, et une sécheresse estivale assez marquée. Cette zone englobe les communes côtières qui connaissent les variations intra et interannuelles de pluviométrie les plus importantes, de Cayenne à Javouhey.

Zone 3 (jaune) : zone intérieur et fleuves. Pluviométrie faible à moyenne, et sécheresse estivale peu marquée. Cette zone concerne les communes de l'intérieur et du fleuve Maroni.

Zone 4 (orange-rosé) : zone de transition. Pluviométrie forte mais sécheresse marquée à faible. Les communes représentées ne constituent pas une zone à proprement parler mais plutôt une transition entre la Zone 5 et les zones côtières (2) ou fluviales (3).

Zone 5 (vert): zone pluvieuse. Pluviométrie forte à très forte et sécheresse très peu marquée : ces communes sont isolées de la côte par la montagne de Kaw et ne connaissent pas le même climat que les communes côtières. Elles représentent la zone la plus arrosée de Guyane.

L'identification de zones climatiques différentes en fonction du rayonnement global, de la pluviométrie, des saisons devrait permettre, au terme de la phase expérimentale du projet CLARA de déterminer si ces différences de climat induisent des différences de comportement chez les caféiers, un produit différent et des pratiques agricoles différentes.

C. Des sols adaptés à la caféiculture répartis sur le territoire

Les caractéristiques physiques, chimiques et topographiques du sol et sa réponse au climat (érosion, modifications de la structure...) ont de fortes répercussions sur le développement des végétaux. Les sols favorables à la caféiculture ont été présentés ci-dessus. Nous allons voir dans quelle mesure les sols de Guyane peuvent répondre à ces exigences.

En 2001, l'EPAG[1] et l'IRD[2] se sont associés pour compiler toutes les informations relatives à l'étude des sols de Guyane et proposer un outil cartographique type SIG, regroupant des données géologiques, pédologiques, géographiques et agronomiques. Ce document, intitulé « Cartographie agro-pédologique des sols guyanais à partir des documents existants et intégration dans un SIG » concerne seulement la bande littorale de la Guyane, sur une largeur plus ou moins importante selon les lieux (70 km à vol d'oiseau vers l'intérieur des terres au maximum) et couvre une surface de 1 041 738,26 ha. Les communes de l'intérieur et de l'amont des fleuves ne sont pas cartographiées.
Cette base de données présente l'inconvénient d'être mal géo-référencée, et donc en léger décalage avec la « réalité de terrain » (notamment la carte IGN qui sert de référence). Cependant, la pédologie et la topographie étant étroitement liées, il est possible de s'aider d'une carte topographique pour préciser nos observations. Cette cartographie agro-pédologique a vocation à localiser globalement les sols favorables à la caféiculture. Il ne s'agit en aucun cas de l'utiliser à l'échelle d'une parcelle agricole.
D'autre part, c'est la source d'informations pédologiques la plus précise et complète que nous ayons pu trouver sur la Guyane. Les cartes pédologiques complètes datent de 1972 et ont un niveau de précision bas (échelle 1/500 000). De plus, la classification de certains sols a été revue depuis, et les informations contenues sont donc partiellement obsolètes.
La base de données fournie par l'EPAG caractérise 6311 entités géographiques. Elles sont regroupées en :

- 3 régions naturelles (terres hautes, basses et basses exondées)
- 5 classes d'intérêt agronomique
- 39 unités agro-pédologiques, définies par la composition, la texture, la structure, les caractéristiques physiques et chimiques du sol, leur secteur géographique. Des recommandations agronomiques sont associées à chaque type de sol présenté.

L'unité agropédologique semble être l'échelle la plus pertinente pour l'étude des sols. En effet, travailler à l'échelle de l'entité géographique serait particulièrement fastidieux étant donné leur nombre, et impliquerait de traiter de nombreuses répétitions. A l'inverse, la classe d'intérêt agronomique n'apporte pas suffisamment d'informations sur le type de sols auquel nous avons affaire. On peut retrouver dans la même classe d'intérêt agronomique de sols à tendance hydromorphes de savane et des sols ferralitiques de pentes présentant des caractéristiques très différentes, mais présentant par exemple des contraintes de la même importance pour la mise en valeur agricole.

- Critères de sélection des sols favorables à la caféiculture

La sélection des unités agropédologiques est fondée sur le choix et l'exclusion de certains critères de description des sols qui constituent ces unités agropédologiques. Sont exclus :

- Tous les sols hydromorphes, à engorgement temporaire ou permanent, à sulfures, les sols salés, les sols sableux, les sols podzolisés, les sols mal drainés et les sols organiques tourbeux (classes de sols)
- Tous les sols sableux en surface ou en totalité, sablo-argileux ou sablo-limoneux en surface et présentant une couche de tourbe en surface (textures)

Cela exclue automatiquement tous les sols des terres basses de la Guyane. Les terres hautes sont une mosaïque de sols extrêmement découpée par un réseau hydrographique particulièrement dense et un relief varié, parfois accidenté. Les sols des bassins alluviaux des principaux cours d'eau présentent souvent un caractère hydromorphe ou au contraire très filtrant (sableux). D'autre part, les sols de plateaux peuvent être affectés par la présence de cuirasses ferrugineuses plus ou moins démantelées, ou par des phénomènes de podzolisation[5] qui les rendent impropres à la culture.
6 unités agropédologiques ont ainsi été retenues pour leurs caractéristiques favorables à la caféiculture. Elles sont représentées en couleurs sur la carte suivante. Leur intérêt agronomique réel doit ensuite être confirmé par des observations directes sur le terrain (texture, profondeur, relief, type de végétation, et autres éléments indicatifs).
Sur la portion de territoire cartographié, les sols favorables à la caféiculture se situent principalement dans le quart Nord-Est de la Guyane et un peu dans l'Ouest, sur des reliefs plus ou moins accentués. Il s'agit de sols ferralitiques, non hydromorphes, non sableux. Les 6 unités agropédologiques retenues couvrent près d'un tiers de la surface cartographiées, soit 352 491ha. Ces 6 groupes de sols peuvent être présentés en 2 groupes : ceux qui peuvent présenter un risque modéré pour la caféiculture, et ceux qui ne présentent pas de risques.

Les sols qui présentent un risque modéré :

- Le sol 26 apparait sur les hauts de pente des massifs érodés comme la Montagne Tortue ou la Montagne de Cacao et est associé aux sols 25 et 40. Il présente généralement un horizon B compacté qui rend difficile la pénétration des racines.
- Le sol du type 38 qui est le plus représenté ici se rencontrent plutôt sur des reliefs de faible altitude mais relativement accidentés dit « collines en oranges ». Il est généralement peu profond (moins d'un mètre), ce qui est son principal défaut pour la caféiculture.
- Le sol 40 apparait sur les sommets d'anciens massifs érodés, sur les plateaux. Ce sol peut prendre différentes aspects selon les endroits, tantôt complètement squelettique, tantôt propice à la culture.

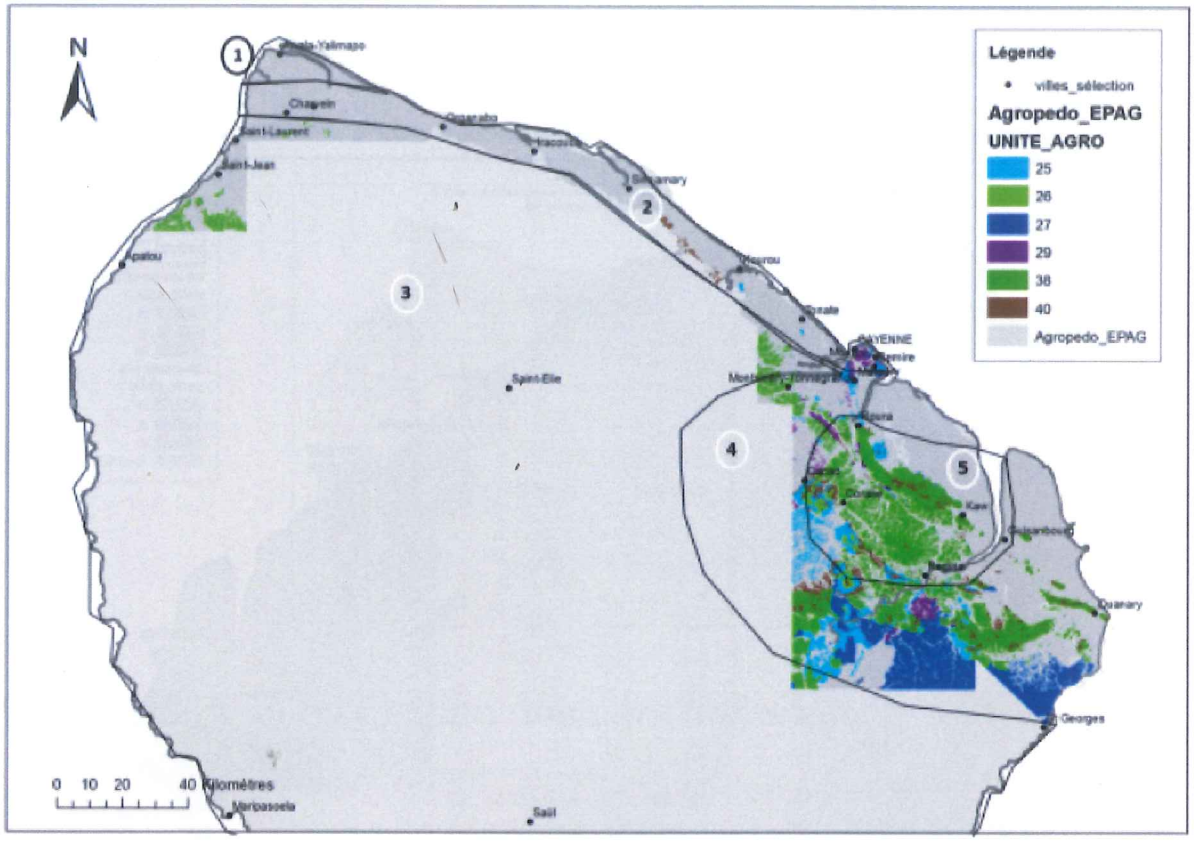
Les sols qui ne présentent pas de risque pour la caféiculture :

- Les sols 25 et 29 sont caractéristiques des massifs (ou anciens massifs) au relief accentué, avec des pentes marquées. Ce sont les meilleurs sols de par leur profondeur, leur texture, leur porosité et leurs caractéristiques chimiques, mais leur localisation les rend sensibles à l'érosion.
- Le sol 27 correspond, comme le 38 à un grand ensemble spatial de collines de faibles altitudes. Il est parfois sablo-argileux ou hydromorphe.

Remarque : des incertitudes demeurent quant à la précision des informations contenues dans les données utilisées et la représentation du territoire est incomplète (zone en gris plus foncé sur la carte). Le repérage des zones pédologiques favorables à la caféiculture ne prétend donc pas être exhaustif. Il constitue néanmoins une base pour le choix des sites d'implantation de parcelles expérimentales, et peut constituer une référence pour des prospections ultérieures (étude comparative des sols).

[1] *EPAG : Etablissement Public d'aménagement de la Guyane*
[2] *IRD : Institut de Recherche et de Développement*

Carte : Distribution des unités agropédologiques d'intérêt pour la caféiculture en Guyane et localisation par rapport au zonage climatique .



Les conditions pédoclimatiques : tableau bilan

Zones climatiques / unités agropédologiques	Sol 26 42 084 ha	Sol 38 156 493 ha	Sol 40 32 276 ha	Sol 25 38 816 ha	Sol 27 73 300 ha	Sol 29 9 522 ha
Zone 1	-	-	-	-	-	-
Zone 2	-	X	X	X	-	X
Zone 3	-	X	X	-	-	-
Zone 4	-	X	X	X	X	X
Zone 5	X	X	X	X	-	X

La majorité des sols d'intérêt (en ha) pour la caféiculture se situent dans les zones climatiques 4 et 5, c'est-à-dire les plus arrosées de la Guyane (plus de 3000mm/an) avec une période sèche peu marquée (hormis au niveau de la côte). On retrouve également des sols d'intérêt sur le bord du fleuve Maroni, qui connait une pluviométrie annuelle plus faible, mais cette zone n'a pas été cartographiée dans son ensemble. Ils couvrent en tout une surface de 352 491 ha.

D. La localisation des zones agricoles favorables à la caféiculture

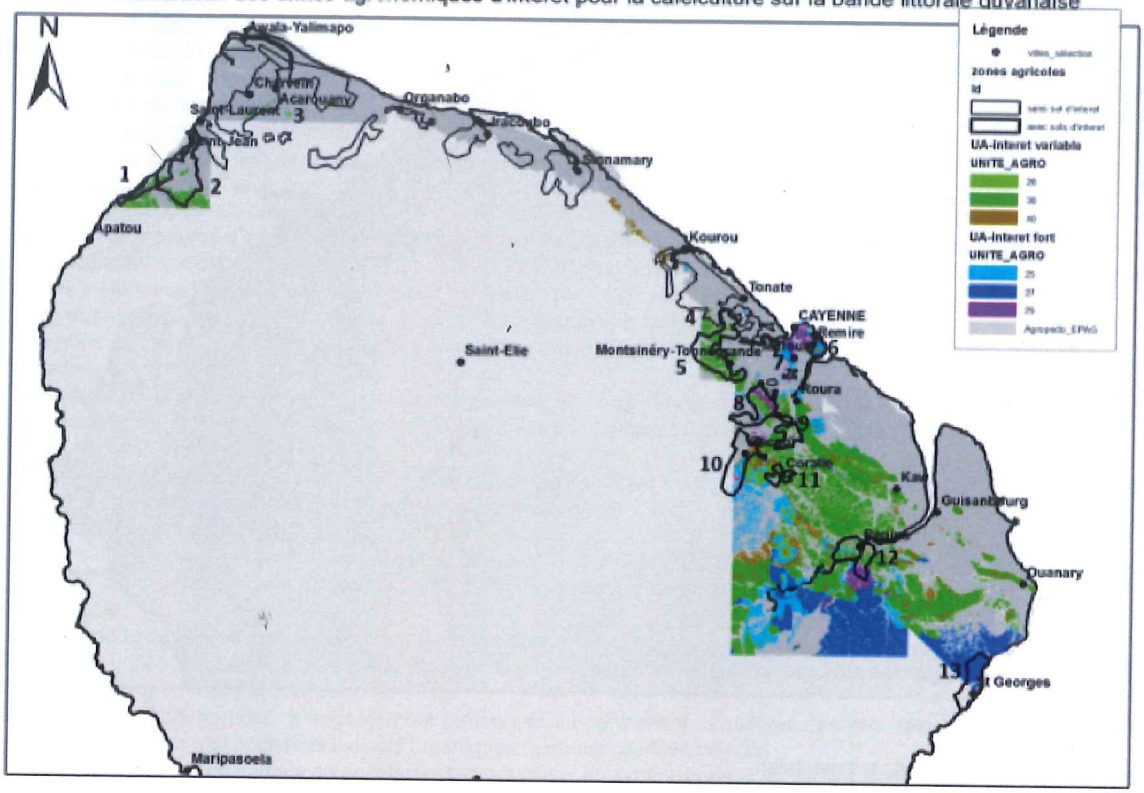
- **Des « ilots » agricoles d'Ouest en Est**

La Guyane est recouverte par la forêt à plus de 90% et desservie par un réseau routier succinct. La majorité du territoire est donc difficile d'accès, voire inaccessible et les zones d'activité humaine sont concentrées sur certains sites. Il en est ainsi de l'activité agricole, que l'on retrouve principalement sur la bande littorale et les abords des fleuves-frontières que sont le Maroni et l'Oyapock, et dans quelques zones plus isolées comme Cacao, Regina et Saül. Les caractéristiques agropédologiques des zones agricoles doivent être étudiées en priorité car c'est sur ces sites que l'implantation de parcelles expérimentales pourra être effectuée.
Sur cette carte, apparaissent en traits noirs les zones agricoles de la bande littorale guyanaise. Elles ne correspondent pas à la surface réellement exploitée, qui est d'environ 28 000 ha en Guyane, mais couvrent toutes les terres attribuées pour de l'agriculture, exploitées ou non, toute les zones agricoles qui sont aussi des zones d'habitat, et enfin toutes les zones qui pourraient devenir agricoles (prévisions de 2006) soit 186 000 ha (DAAF, 2006).

Distribuées le long du littoral guyanais et le long des fleuves frontières, certaines présentent des sols intéressants pour la caféiculture. Seuls 6% des 352 491 ha de sols intéressants se retrouvent dans ces zones agricoles, mais cela représente tout de même plus de 21 500 ha répartis en 13 « ilots »

Ils se répartissent comme suit:

Distribution des unités agronomiques d'intérêt pour la caféiculture sur la bande littorale guyanaise



- **La sélection des zones agricoles favorables à la caféiculture**

L'objectif de cette évaluation est de déterminer la possibilité et l'intérêt d'implanter des parcelles expérimentales de caféiers sur chacune de ces zones agricoles. Les principaux critères retenus sont :

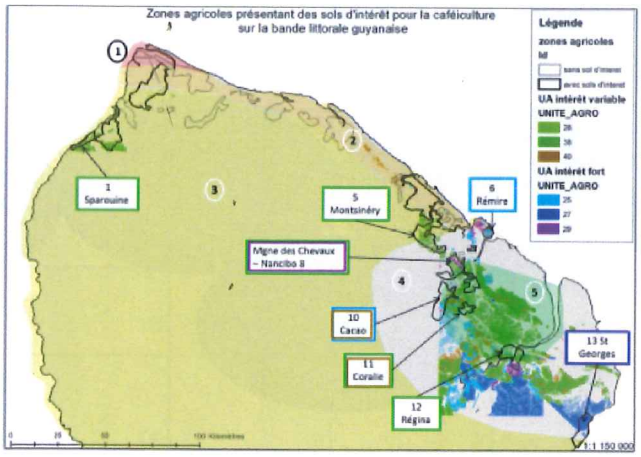
- La qualité du sol (sol présentant un risque limité, sol ne présentant pas de risque pour la caféiculture)
- La dispersion des surfaces de sols d'intérêt au sein de la zone agricole : si les surfaces sont très découpées et dispersées, l'implantation d'une culture de café est plus complexe et plus risquée
- L'étendue couverte par les sols d'intérêt au sein de la zone agricole : plus elle est importante mieux c'est
- L'accessibilité de la zone, qui détermine les possibilités de suivi régulier et efficace de la parcelle expérimentale par l'équipe du CIRAD et par l'agriculteur-expérimentateur.

Tableau récapitulatif :

Intérêt fort pour l'expérimentation caféière		Intérêt faible pour l'expérimentation caféière		Pas d'intérêt pour l'expérimentation caféière	
1	Sparouine	9	Fourgassié	12	Regina - Est
5	Montsinéry - Quesnel	2	Plateau des Cascades	2	Sud crique Balaté
	Montsinéry -Risquetout		plateau des Mines	3	Crique Saint Anne
	Montsinéry - Banane	4	Macouria - Savane trois rois		
	Montsinéry - Marignan	7	Stoupan		
6	Rémire - Rorota				
8	Montagne des Chevaux				
	Nancibo				
10	Cacao				
11	Coralie				
12	Regina - corossony 1				
	Regina - corossony 2 - inéry				
13	Saint Georges				

Les huit zones agricoles retenues comme ayant un intérêt fort pour l'expérimentation caféière sont prospectées en priorité et les agriculteurs présents sont sollicités en priorité pour la mise en place de parcelles expérimentales. Cependant, comme la carte pédologique utilisée pour le repérage de ces zones n'est pas exhaustive et comporte quelques biais, la liste des zones à prospecter pour l'expérimentation est modulable en fonction des candidatures des agriculteurs et des observations de terrain sur les zones non cartographiées. La vérification de la qualité des sols par forage à la tarière est systématique sur chaque zone prospectée, pour valider la sélection faite ci-dessus.

Les huit zones agricoles retenues pour la prospection



IV. Les critères de sélection des candidatures

La démarche d'évaluation des candidatures se déroule en 3 étapes :

- La visite du terrain visant à valider la qualité du sol pour la caféiculture ;
- Un entretien avec l'agriculteur pour évaluer les aptitudes du système de production à intégrer la caféiculture ;
- La consultation du chef de projet pour la validation finale de la candidature.

A l'issue de ces trois étapes une réponse est donnée au candidat quant à sa participation au projet CLARA.

L'entretien individuel avec les candidats doit permettre de dresser un portrait assez complet de l'exploitation agricole.

Les facteurs de production favorables :

- La surface disponible est suffisante pour la plantation de la parcelle expérimentale et un agrandissement futur est envisageable ;
- La main d'œuvre et le temps de travail disponible sur l'exploitation permettent la gestion de la parcelle de caféiers ;
- Les moyens matériels et financiers permettent d'assurer les travaux d'entretien de la parcelle et d'acheter les amendements nécessaires au développement des caféiers.

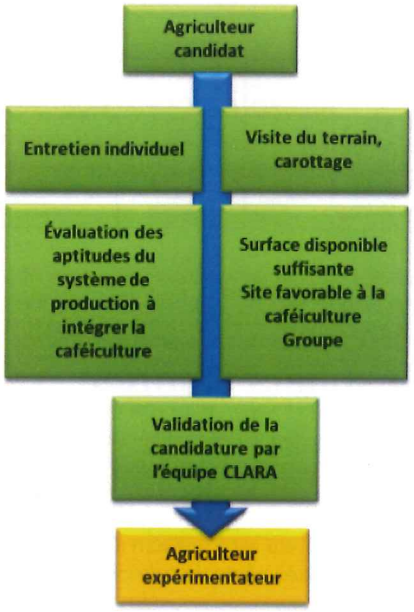
Ces informations sont recueillies au cours d'un entretien semi-directif puis compilées sous forme de base de données. Chaque entretien fait l'objet d'une analyse aboutissant à la définition des atouts et des contraintes de chaque système de production pour l'expérimentation caféière.
Le schéma ci-dessous présente la démarche d'évaluation des candidatures et les critères retenus :

En conclusion :

Facteurs de production favorables
→ surface disponible suffisante, titre foncier,
→main d'œuvre / tps de travail disponible
→Moyens matériels et financiers pour assurer les travaux d'entretien, l'achat d'amendement...

Autres critères socio-économiques
→ Souhait / capacité de participer à un programme expérimental: respect des instructions, engagement sur moyen terme, souhait/ capacité à collaborer avec d'autre producteurs pour la structuration d'une filière, l'achat et l'utilisation de matériel agricole

Cohérence du projet agricole et des motivations
Productions, modes de culture / d'élevage
Projet d'exploitation
Intérêt et motivations du producteur
Cause de l'intérêt (saturation du marché, surcharge de travail, rythme trop intense, prises de risque...)

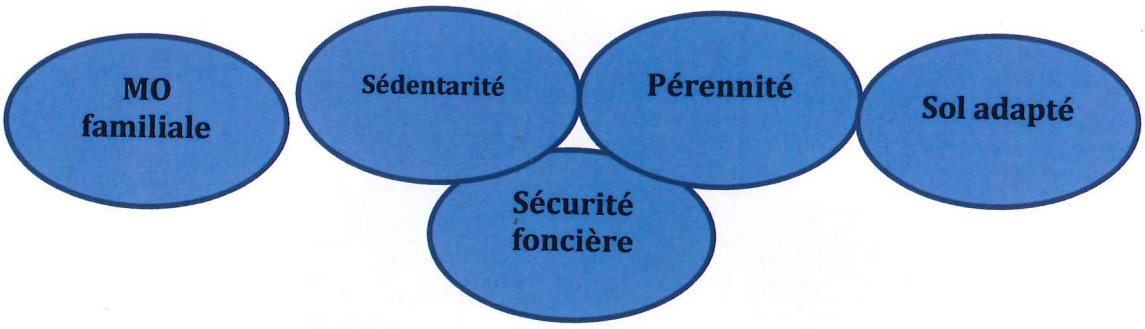


Le/la candidat(e) :

- est un agriculteur familial / porteur de projet agricole avec main d'œuvre familiale
- S'engage sur plusieurs années à maintenir et suivre sa parcelle
- S'intègre dans un groupe d'expérimentateurs proches géographiquement
- Projette un usage agricole à moyen / long terme de la parcelle destinée à la caféière expérimentale

La parcelle :

- est localisée sur un sol reconnu favorable à la caféiculture,
- fait l'objet d'un titre foncier détenu par le candidat,
- est accessible, desservie par une route ou une piste



V. Sélections des agriculteurs expérimentateurs

75 personnes se sont portée candidates à la mise en place d'une parcelle expérimentale de café Arabusta sur leur terrain. Ces personnes ont eu connaissance du projet par le biais des différentes réunions organisées.

Chaque agriculteur plante une parcelle expérimentale de 1500m² avec 200 caféiers. Chaque parcelle est constituée de 4 blocs de 50 caféiers, soit 4 répétitions (évaluation de la variabilité intra-parcellaire).

Pour une valorisation statistique des résultats expérimentaux, le nombre de répétitions doit être suffisamment important. On considère qu'il faut 4 à 6 parcelles expérimentales par zone géographique, soit en moyenne 20 répétitions du bloc de référence.
Le nombre de zones géographiques est fonction des paramètres étudiés dans la première partie, à savoir la variabilité des conditions pédoclimatiques et la localisation des zones agricoles sur le territoire.

Les premières réunions autour du projet CLARA ont débuté en mai 2011 et visaient à porter le projet à la connaissance des institutions, des différents acteurs du développement agricole en Guyane (OPA et administrations), aux agriculteurs et aux porteurs de projet agricole. A l'issue de celles-ci, plusieurs personnes ont manifesté leur volonté de participer à l'expérimentation proposée. Cependant, nous avons pu constater que les participants à ces réunions provenaient exclusivement des communes environnantes : Macouria, Montsinéry, Cayenne, Rémire.

Afin de porter le projet à la connaissance du plus grand nombre d'agriculteurs en Guyane, des réunions plus orientées sur les aspects techniques de la mise en place du projet CLARA ont été organisées dans les communes avec l'appui des animateurs, chargés de mission et techniciens locaux.

Le 03/10/2011 à Corossony (Régina) ,à Cacao, à St Georges, à St Laurent et Apatou, et à Javouhey.
Résultats :

localisation de la parcelle (Commune)	CACAO	MACOURIA	MONTSINERY	REGINA	REMIRE	ROURA Nancibo	ST GEORGES	ST LAURENT	APATOU	somme
nombre de candidatures	2	3	3	4	6	13	16	16	12	75

C'est dans les communes du fleuve (Oyapock et Maroni) qu'on a le plus de candidats pour le projet CLARA. Cette distribution est corrélée avec la répartition de la population agricole sur le territoire et avec ses zones de plus fort développement (cf. Données générales sur l'agriculture).

VI. Résultats chiffrés

A la suite des réunions d'information, les personnes candidates ont été recontactées individuellement pour la visite de leur terrain, l'observation des caractéristiques topographiques et agropédologiques de la parcelle proposée pour l'expérimentation caféière et la réalisation d'un entretien individuel.

L'objectif de cette visite est d'une part de vérifier si le site est favorable à la caféiculture et d'autre part d'évaluer les aptitudes du système de production à intégrer la caféiculture.

localisation de la parcelle (Commune)	nombre de candidatures	candidatures validées	candidatures non validées	raisons
CACAO	2	2	0	
MACOURIA	3	0	3	1 sol défavorable 2 désistements
MONTSINERY Risquetout	3	1	2	1 sol défavorable 1 isolé
REGINA Corossony	4	3	1	désistement
REMIRE	6	6	0	
ROURA route de l'Est, Nancibo	13	1	12	10 en attente d'attribution foncière 2 sol défavorable
ST GEORGES	16	10	6	3 désistement 3 pas de foncier
ST LAURENT Paul Isnard	16	8	8	1 sol défavorable 6 en attente d'attribution foncière
APATOU	12	12	0	
somme	**75**	**43**	**32**	

VII. Conclusion : présentation des agriculteurs-expérimentateurs

Les chefs d'exploitation

Globalement, les chefs d'exploitation sont majoritairement des hommes (à 59%), mais on constate des disparités entre les communes. À Apatou, les femmes qui vont participer au projet CLARA sont deux fois plus nombreuses que les hommes. À St Laurent, les ratios sont équilibrés, et dans les autres communes les hommes sont majoritaires, avec à St Georges une seule femme parmi 10 hommes.

Activité professionnelle et revenu des ménages

Un peu moins de la moitié des candidats retenus pour l'expérimentation caféicole sont pluriactifs. Parmi ceux-ci, la majorité possède un emploi régulier et 13% sont des pluriactifs occasionnels. Ces emplois occasionnels leur permettent généralement de répondre à un besoin en trésorerie pour réaliser des investissements sur l'exploitation (achats de plants, de matériel, paiement de main d'œuvre pour le déboisement, ...). Dans d'autres situations, les personnes ont un emploi non agricole occasionnel car le marché de l'emploi ne leur donne pas la possibilité de trouver un emploi plus stable.

Cependant, si l'on s'intéresse au revenu des familles, on constate que le nombre de ménages vivant uniquement de l'activité agricole est faible (4 ménages sur 43). Le revenu des ménages est fondé à 44% sur un salaire régulier non agricole du chef d'exploitation, de son conjoint ou des deux, et un tiers des ménages fonde son revenu non agricole sur les prestations sociales (retraite (1/3), RSA, allocations familiales). Nous ne connaissons pas le montant précis de ces revenus, cependant ils constituent dans la plupart des cas le revenu principal des ménages. Les ménages qui touchent un salaire occasionnel peuvent également être bénéficiaires de prestations sociales.

La main d'œuvre

16 exploitations agricoles n'ont pas recours à la main d'œuvre salariée non familiale. On distingue 2 situations différentes: Dans 9 cas, la main d'œuvre familiale permanente est supérieure ou égale à 1 UTH, avec ou sans main d'œuvre familiale occasionnelle, et dans 7 cas, la main d'œuvre familiale permanente est inférieure à 1 UTH mais la main d'œuvre familiale occasionnelle comprend 1 à 3 personnes. Les pluriactifs travaillent généralement sur leur exploitation le weekend, et l'après-midi pour les employés municipaux qui travaillent en journée continue (7h-13h). Les pluriactifs occasionnels consacrent le temps de travail à l'exploitation agricole, hors période d'embauche.

travail agricole des pluriactifs

après-midi	7
WE	9
Semaine	2

Parmi les non pluriactifs, les 2 tiers consacrent leur semaine à travailler sur l'exploitation, et 1 tiers s'y rend seulement le weekend. C'est souvent le cas des familles avec enfants où la mère n'a pas d'emploi.

travail agricole des non pluriactifs

après-midi	0
WE	6
Semaine	12

La main d'œuvre extérieure à la famille est généralement constituée de «jobbers» (13 cas à St Laurent et Apatou), qui employés ponctuellement réalisent les travaux de déboisement et de débroussaillage. S'ils sont embauchés de façon plus régulière (70 à 80% du temps de travail), voire à temps plein comme gardiens, ils participent à tous les travaux de l'exploitation. Il est à noter que dans tous les cas, ces travaux rémunérés (30 euros par jour ou 50 euros par jour) ne sont pas déclarés. Pour la préparation du couac, le recours au mayouri est très fréquent. C'est aussi de cette manière que sont réalisés les gros travaux de déboisement lors de la préparation des abattis amérindiens (données enquêtes).

En conclusion nous pouvons dire que dans tous les cas présentés, la main d'œuvre principale de l'exploitation est la main d'œuvre familiale. Le recours à la main d'œuvre rémunérée est lié à plusieurs facteurs : besoins en main d'œuvre permanente importants ou le recours ponctuel pour réaliser les travaux lourds et dangereux nécessitant un matériel spécifique (abattage d'arbres). Il est à noter que ce dernier facteur est couteux pour les agriculteurs mais ils préfèrent déléguer, même si cela ne se justifie pas économiquement.

Le foncier

Dans 53% des cas, le foncier n'est pas encore acquis et fait l'objet d'une demande de titre sur des terres du domaine privé de l'Etat. Cette situation foncière instable concerne tous les agriculteurs-expérimentateurs d'Apatou, plus de la moitié de ceux de St Georges et deux personnes à St Laurent.

La sécurité du foncier était un critère décisif de sélection des candidats. Cependant, étant données la complexité et la longueur des démarches d'accès au foncier du domaine privé de l'Etat et le retard pris par certaines communes dans la régularisation du foncier agricole occupé, nous avons dû revoir le mode de sélection des candidats sur ce point.

Pour les personnes qui ne possèdent pas de titre foncier officiel, il est de notre responsabilité d'apprécier le risque d'expulsion des personnes à moyen terme. Dans le cas où la parcelle n'a jamais été exploitée par une autre personne, si elle ne fait pas l'objet d'un conflit, qu'elle est située en zone agricole dans les documents d'aménagement, nous pouvons estimer que la demande de titre foncier a des chances d'aboutir et que ce n'est pas pour nous un motif de rejet de la candidature, sauf cas particulier.

Dans les autres cas, le bail emphytéotique est le plus répandu (26% des cas) puis la propriété. La concession concerne les terrains de 5 ha et moins uniquement et est assez peu usitée.

La SAU des exploitations visitées est comprise entre 2 et 33 ha. Trois exploitations sortent du lot avec des surfaces de 60, 200 et 210 ha.

Surface Agricole Utile	effectif	En % du total
SAU < 5 ha	14	33%
SAU = 5 ha	5	12%
5 ha > SAU > 10 ha	6	14%
10 ha > SAU > 20 ha	9	21%
20 ha > SAU > 100 ha	6	14%
SAU > 199 ha	2	5%

-**Les 5 terrains de 5ha** sont soit en propriété soit en concession. Ils n'ont pas forcément une vocation agricole et sont situés à proximité des agglomérations ou dans des zones assez densément occupées.

-Les exploitations qui couvrent **entre 5 et 10ha** combinent l'auto-alimentation et la vente des surplus (St Georges).

-**Entre 10 et 20 ha de SAU**, on retrouve des exploitations agricoles professionnelles, dont la production est destinée à la vente en priorité (Hmongs de l'Est Guyanais et agriculteurs Bushinengue de St Laurent).

-**Entre 20 et 60 ha de SAU**, ce sont des exploitations professionnelles conduites par des Hmongs de Cacao et Regina, des exploitations qui étaient ou seront destinées en partie à l'élevage de (petits) ruminants, un abattis amérindien régularisé à St Georges.

-**Au-delà de 200ha** : une exploitation forestière non régularisée, une exploitation destinée à l'élevage de ruminants.

Dans l'ensemble, tous les agriculteurs possèdent une réserve foncière, c'est-à-dire une partie de leur terrain qui n'est pas exploitée depuis plusieurs années au moment de la visite. Cette réserve foncière est généralement sous couvert forestier secondaire ou primaire. Elle garantit les possibilités d'agrandissement de la surface cultivée.

Deux agriculteurs ne possèdent pas de telle réserve foncière. Ils ont mis en place un système d'abattis sur des parcelles de trop petite dimension pour garantir la pérennité du système (2 et 3 ha)(ASSEMAT, 2003). Une partie du terrain est en jachère et c'est sur cette zone qu'ils prévoient de planter du café, mais cela réduit d'autant la surface disponible pour la culture itinérante du manioc, qui est la base de leur alimentation et du système abattis-brûlis des Fleuves. La plantation d'une culture pérenne implique dans ces cas une modification profonde du système de production en sédentarisant l'abattis. Un des agriculteurs a déjà fait part de son manque de surface pour cultiver le manioc sur son terrain mais celui-ci fait aussi partie d'une association de producteurs qui doit lui permettre d'accéder à davantage de foncier pour cette culture.

CHAPITRE 3 :

Production du matériel végétal

Le projet CLARA accueilli sur la station de Combi du CIRAD a mis en place différents dispositifs nécessaires à la production des caféiers Arabusta et de tout le matériel végétal nécessaire à l'expérimentation en milieu paysan et en milieu contrôlé (pointe Combi). Ces Structures ont permis de mettre en place un système de production adapté aux besoins du projet. Les résultats et les observations de ce travail sont présentés dans cette partie du rapport général.

I. Présentation de la structure de production

A. Le parc à bois

Le parc à bois est la base (banque végétale) du système de production des 10 clones d'Arabusta retenus par le projet. De là sont prélevées les boutures.

B. Les serres d'acclimatation et d'endurcissement

Le Projet dispose de deux serres de 300 m² chacune, pour la production des clones et des essences ombragères :

- une, dite d'acclimatation, avec ombrage important (Cf. 2.3), où sont produites les boutures d'Arabusta
- la deuxième dite d'endurcissement, avec un ombrage moindre (Cf. 2.4) pour endurcir les plantes avant la mise en champs.

C. La serre insectproof

La serre insectproof est une serre complètement hermétique aux insectes. Elle sert -de quarantaine pour les vitro-plants de bananiers ou de tecks importés en Guyane. Une procédure spécifique est définie par la Protection des végétaux (service de la DAAF) pour éviter toute contamination avant leur introduction sur les parcelles guyanaises.

II. Multiplication et production au sein du projet Clara

L'objectif du projet durant ces deux années a été de produire les plants d'Arabusta nécessaires à la mise en place des parcelles expérimentales chez les agriculteurs –expérimentateurs sélectionnés ainsi que les autres essences entrant dans le système agro forestier du projet.

A. Prélèvement et entretien du Parc à Bois (PAB)

- Le parc à bois Arabusta situé sur la station, est composé de 39 clones d'Arabusta. Il contient en moyenne entre 5 et 10 plants par clone. Pour les besoins du projet, 10 clones ont été retenus selon différents critères spécifiés par T. Leroy. Pour la production de matériel végétal, le parc à bois requiert une attention spéciale afin d'optimiser la qualité et la quantité de rejets qui serviront pour la production des boutures.
- Une fertilisation régulière de 60g/pied de NPK 18-6-18 est appliquée tous les 3 mois environ pour favoriser la production de baguettes prélevées à chaque cycle de bouturage. Il faut environ 3 mois à une tige orthotrope pour être exploitable.
- Une taille régulière de toutes les tiges plagiotropes (rameaux fructifères) est de rigueur pour le bon développement des tiges à bouturer.
- Les autres clones non sélectionnés sont conservés sur 3 tiges, celles-ci sont rabattues régulièrement au profit de 3 nouvelles en développement.
- Un sarclage régulier des adventices est effectué sur toute la surface du parc à bois.

B. Technique de bouturage

La technique de bouturage utilisée au sein du projet est assez simple. Elle comprend 3 grandes étapes, du parc à bois à la mise en tunnels d'acclimatation. Normalement Il est important de sélectionner de belles tiges orthotropes pas trop vertes et pas trop aoutées. Les tiges prélevées ont en général de 6 à 10 entre-nœuds avec une partie inférieure aoutée et une partie supérieure encore verte. Cependant même si nous savons que la partie aoutée de la tige se prête moins bien au bouturage (commun à de nombreuses plantes), notamment dû aux problèmes de développement racinaire, afin de rentabiliser la quantité de plants au maximum nous avons décidé de mettre en culture les deux types de boutures (aoutées et vertes).
Les résultats des observations ont portés entre autres, sur ces deux types de boutures que nous nommerons V (vertes) et A (aoutées).
Les tiges prélevées sont mises en eau pendant le processus de bouturage qui dure jusqu'à 4 heures selon le nombre de tiges.

Photo 1

Photo 2

Photo 3

Photo 4

Chaque tige est ensuite débarrassée des 2/3 de chaque feuille afin de limiter l'évapotranspiration. (. Photo 1). Les tiges sont ensuite débitées au fur et à mesure en tronçons de 5 cm environ, sur lesquelles on garde un nœud. Il est impératif de couper le tronçon entre le nœud et le plagiotrope afin d'éliminer tout risque de repousse de ce dernier (Photo 2).
Nous avons donc à ce stade un tronçon avec deux feuilles et deux bourgeons axillaires potentiels. Les besoins en boutures du projet étant importants et le nombre de prélèvements sur le PAB étant limitant, nous avons décidé de cliver les boutures en deux dans leur longueur et de les tailler en biseau afin de doubler le nombre de plantules.(photo 3&4).

Les boutures ainsi obtenues sont trempées dans un bain antifongique (Ortiva, dosage : 1mL/L) en attendant d'être mises en culture dans les tunnels d'acclimatation. La préparation de fongicide est réutilisée pour le premier arrosage des boutures pour limiter le développement de moisissures lié au fort taux d'humidité dans les tunnels (90-100%). Tout ceci doit évidemment être fait le plus rapidement possible afin d'accroître le taux de réussite. Les premières séries de bouturage ont été plantées dans des sachets de pépinière classiques (polyéthylène, 1,7L), nous sommes par la suite passés à l'usage des tubes en plastique rigide (350cc) pour plusieurs raisons :

- plus écologiques (réutilisables) ;
- organisation et manipulation plus simple (gain de place, légèreté) ;
- limitation de l'enherbement ;
- économie de substrat et de main d'œuvre pour le remplissage ;
- évite l'enracinement à travers le sachet et la toile hors-sol.

C. Dispositif d'acclimatation des boutures

Les boutures une fois préparées doivent être mises en culture dans un milieu confiné avec les meilleures conditions d'hygrométrie, de température et de luminosité possibles.
C'est donc en ce sens que la serre d'acclimatation a été aménagée par le projet. L'ombrière utilisée filtre environ 50% de la lumière. Les tunnels utilisés comme ci-dessous, (Cf. Photo 5) permettent un maintien quasi permanent d'une hygrométrie avoisinant les 90%. La température quant à elle oscille entre 25°C la nuit et 40°C - 5O°C en journée. La température élevée en journée ne pose pas de problème au bon développement des boutures grâce à cette constante hygrométrie. Une fois plantées et bien arrosées, les boutures ainsi confinées resteront dans ces tunnels sans nécessiter d'arrosage pendant 1 à 2 mois (suivant l'ensoleillement). Ils ne seront ouverts que pour un contrôle et un comptage mensuel, avec désherbage si besoin. Les premiers débourrages se font dans les 15 jours à un mois après la mise en tunnels. A deux mois et demi, les tunnels sont ouverts progressivement afin de pré-endurcir les jeunes plantules. Il est important que cette phase d'ouverture soit progressive car ces plantules sont encore très fragiles, parfois à peine racinées, et vont devoir s'acclimater au vent desséchant, à la chaleur et à une hygrométrie nettement moins forte que dans les tunnels. C'est une des phases les plus critiques. Entre le 3ème et le 4ème mois, les plantules jugées suffisamment développées sont transférées en serre d'endurcissement.

- **Pourtour en parpaings avec bâche imperméable dans le fond**
- **Fond de sable recouvert d'une toile de pépinière perméable hors-sol**
- **Disposition de l'armature pour la bâche de couverture transparente**
- **Plantation/arrosage**
- **Fermeture des tunnels pendant 1 à 2 mois sans arrosage**

Photo 5 : Constitution des tunnels d'acclimatation

2.4. Dispositif d'endurcissement

Une fois acclimatées et pré-endurcies, les plantules de caféiers ou les autres essences comme les vitro-plants de teck ou de bananiers, ont besoin d'être mis progressivement en condition de culture en plein champs.
C'est pourquoi nous les transférons de la serre d'acclimatation (ou de la serre insecte-proof pour les vitro-plants) à celle dite « d'endurcissement » où l'ombrage est moindre (environ 30%).

C'est à ce stade que les plantules s'adapteront réellement aux conditions de champs et recevront les premières fertilisations si besoin. Cette serre est équipée d'un système d'irrigation par aspersion qui permet un arrosage régulier en saison sèche. Un caféier est considéré prêt à être planté en champ à environ 6 mois (3 mois d'acclimatation, et 3 autres de croissance en serre d'endurcissement). -

Photo 6 : Serre d'endurcissement, 1ère série de boutures en sachets

Photo 7 : Serre d'endurcissement, 2ème série de bouturage en tubes sur rail

III. Synthèse des données sur la production de clones d'Arabusta

A. Objectifs, observations générales et méthodologie

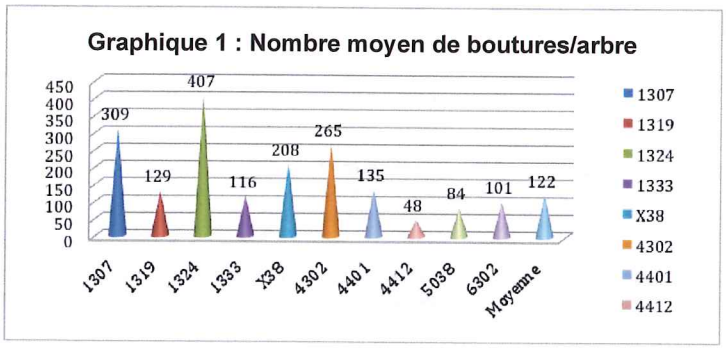
Les 10 clones du projet sélectionnés ont tous un comportement agronomique propre. Les observations ont donc portées sur différents paramètres importants en pépinière, comme la productivité (nombre de boutures produites par arbre), la proportion de réussite des boutures vertes(V) et aoutées (A), le taux de réussite et le taux de mortalité général par clone (etc..).
Ces critères peuvent servir à justifier une décision au niveau de la gestion de la production par rapport aux besoins en matériel végétal.

B. Méthodologie

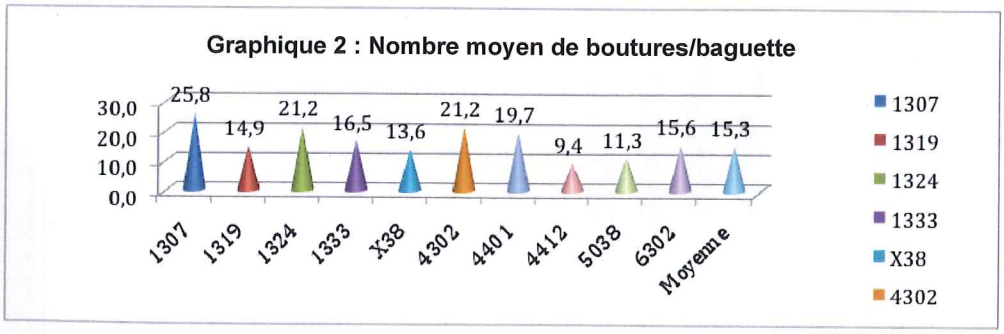
Tous les résultats illustrés par les graphiques suivants sont le résultat d'observations et de comptages hebdomadaires/mensuels (T1, T2...T7 correspondent aux mois d'observations, T1 étant la fin du 1er mois en acclimatation) sur deux séries de bouturage menées à quelques mois d'intervalle.

C. Synthèse des résultats

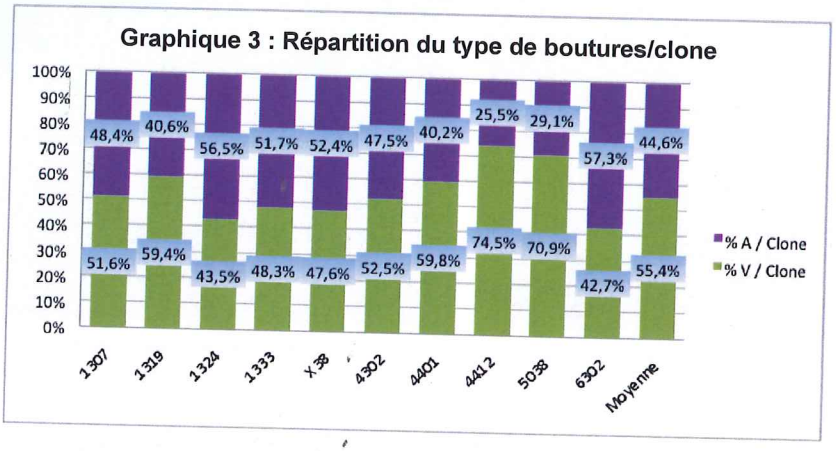
- Le nombre moyen de boutures par arbre correspond aux prélèvements effectués sur les clones lors de chaque session de bouturage. Ce caractère est variable d'un clone à l'autre car les arbres présents dans le parc à bois n'ont pas tous le même développement.



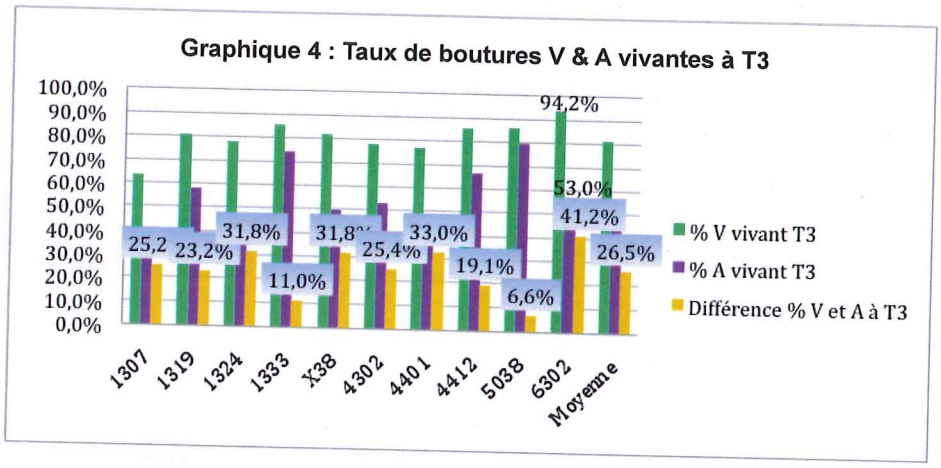
- Le nombre moyen de boutures par baguette (tige prélevée) est lié au nombre de boutures par arbre divisé par le nombre de tiges sur l'arbre .Grâce à ces données, nous pouvons prévoir le nombre approximatif de baguettes qu'il est nécessaire de prélever pour une session de bouturage.



- Les baguettes, une fois prélevées, sont débitées et triées selon les deux types de boutures (V et A). Ces résultats confirment, l'intérêt de mettre en culture les deux types de boutures. En effet, nous avons observé que de nombreux clones ont une forte tendance à se lignifier rapidement. Il est préférable d'exploiter ces tiges aoutées plutôt que de perdre ce potentiel.



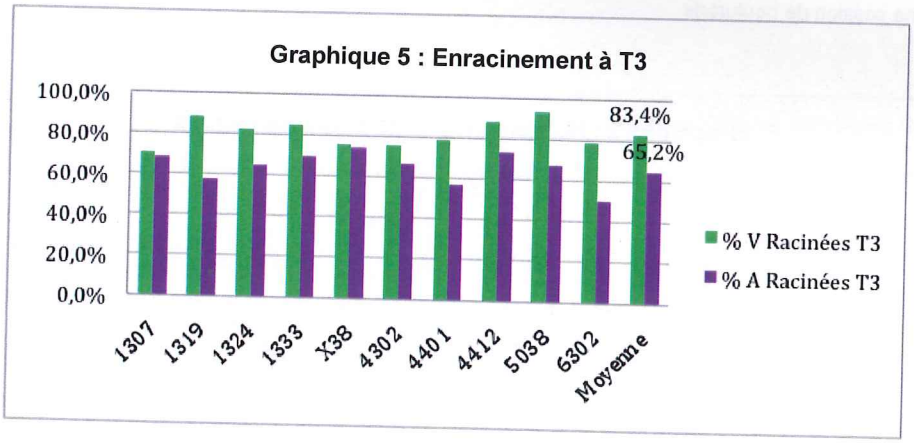
Sur nos 10 clones la proportion moyenne de boutures vertes est de 55% et celle des aoutées est de 45%. Ce rapport était donc bien trop faible pour écarter la culture des boutures aoutées sans plus de critères. Cependant, la mise en culture des boutures aoutées des différents clones est à mettre en liaison avec leurs taux de réussite au bouturage ; et ainsi justifier ou non cette décision. (T3= 3 mois après entrée des boutures en tunnel = date avant transfert en serre d'endurcissement):



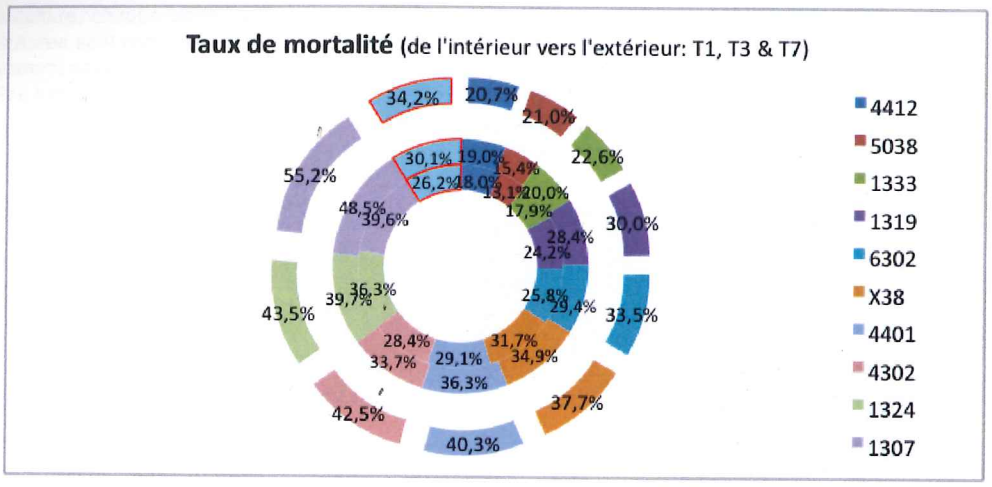
Nous avons par exemple deux clones (5038 et 1333) qui présentent une très faible différence (±10%) entre le taux de réussite des boutures aoutées et vertes. En contre partie le clone 6302 a une très nette différence entre les taux de réussite des boutures A (53%) et V (94%).

L'enracinement (capacité et rapidité) est une condition essentielle à la survie des boutures et à leur bon développement. Dans l'ensemble, une moins bonne capacité d'enracinement des boutures aoutées se confirme (vieillissement des tissus), même si pour certain clones, comme le X38, il est quasiment égal à celui de boutures vertes.

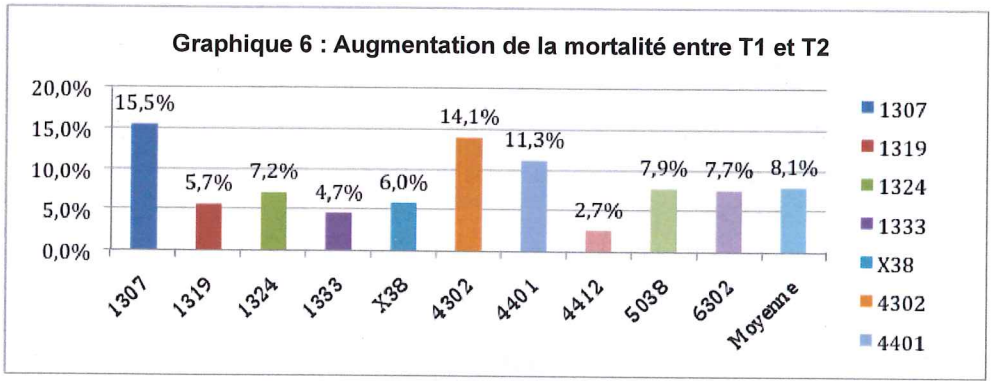
Au 3ème mois, nous avons en moyenne plus de 80% des boutures vertes racinées et 65% des aoutées racinées. La légère augmentation du taux de mortalité entre le 3ème et le 7ème mois est notamment due à la mort des boutures qui n'ont pas développé de racines.



- La mortalité des boutures (stress du bouturage, stress hydrique, perte des feuilles, pourrissement) est relativement forte dans le premier mois (26% en moyenne tout clone et type de bouture confondu) mais ne gagne ensuite en moyenne que 8% dans les 6 mois suivants.

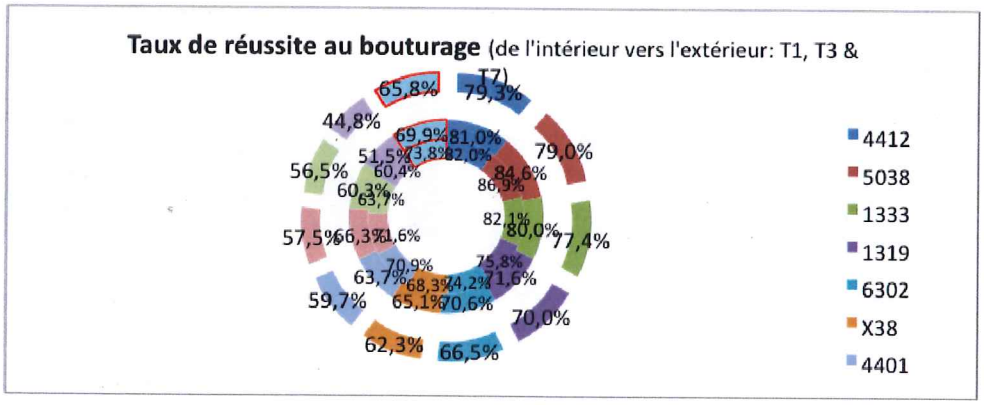


On remarque que trois clones (4401, 1307 et 4302) se démarquent des autres et subissent une augmentation de la mortalité au-dessus de la moyenne durant les mois suivants. Ils font également partie des 4 clones ayant les plus fort taux de mortalité avec le clone 1324.
Les clones 4412, 5038 et 1333 sont les plus stables, ne subissant qu'une très légère augmentation de la mortalité (même si le 5038 subit une légère hausse entre T1 et T7), qui est à l'origine la plus faible des 10 clones. Cette bonne évolution est sans doute liée à la faible différence qu'il y a entre leur taux de réussite des boutures A et V et à leur bon taux d'enracinement.

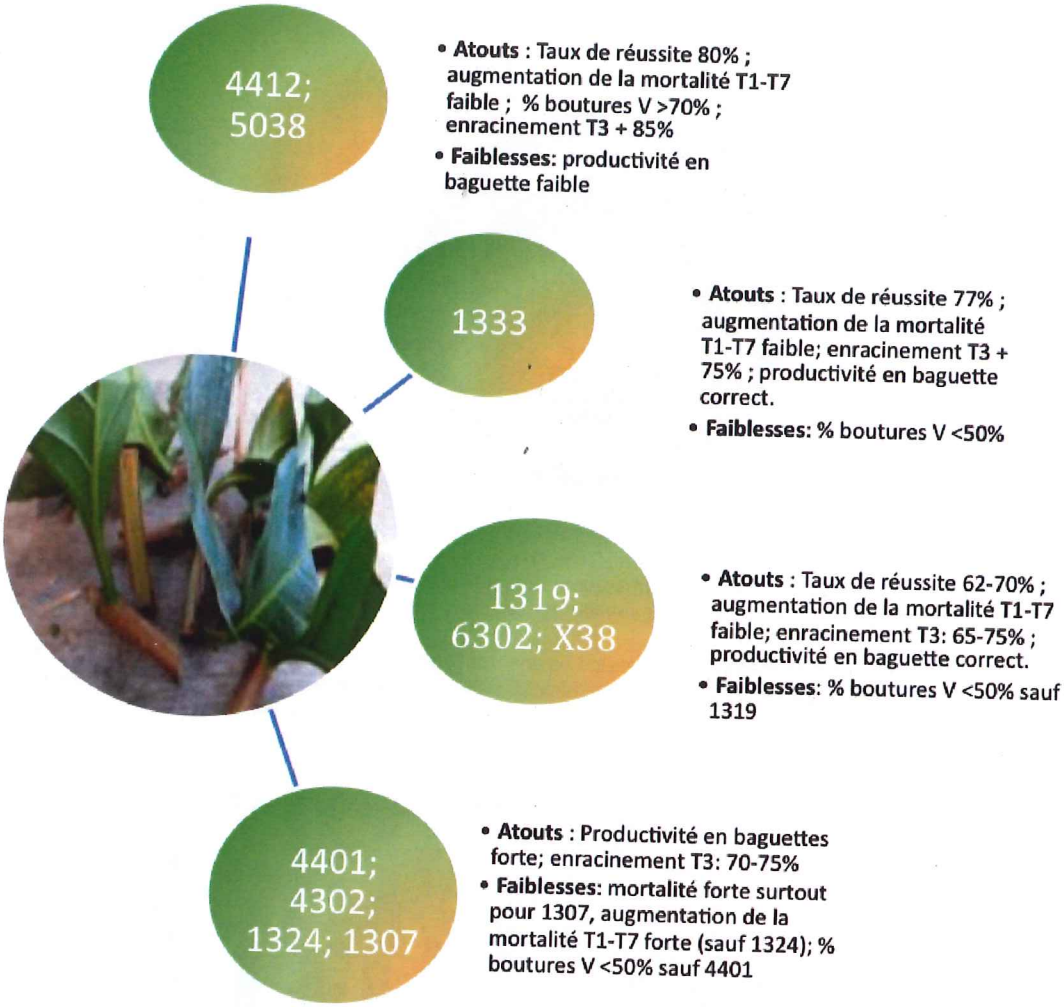


On remarque que le 4412 et le 5038 ont le plus bas taux de boutures aoutées par baguette ce qui doit inévitablement jouer dans leur bon classement. Or le 1333 est l'un des clone qui a le plus fort taux de boutures aoutées par baguette et reste quand même dans le haut du classement. Ces 3 clones, bien que physiologiquement et morphologiquement différents se rapprochent par ces critères de sélection et semblent être les plus aptes (réactifs) au bouturage. Les clones 4412 et 5038, malgré leur fort taux de boutures vertes laissent paraître un bémol quant à leur productivité en baguettes.

- Le taux de réussite au bouturage obtenu sur les deux dernières séries en tubes (1ères séries faites en sachets) est en moyenne de 73% à T1 et chute de 8% en moyenne du 1er mois en acclimatation au 7ème mois en serre d'endurcissement.



D. Proposition de classification des 10 clones par rapport à leur comportement au bouturage :

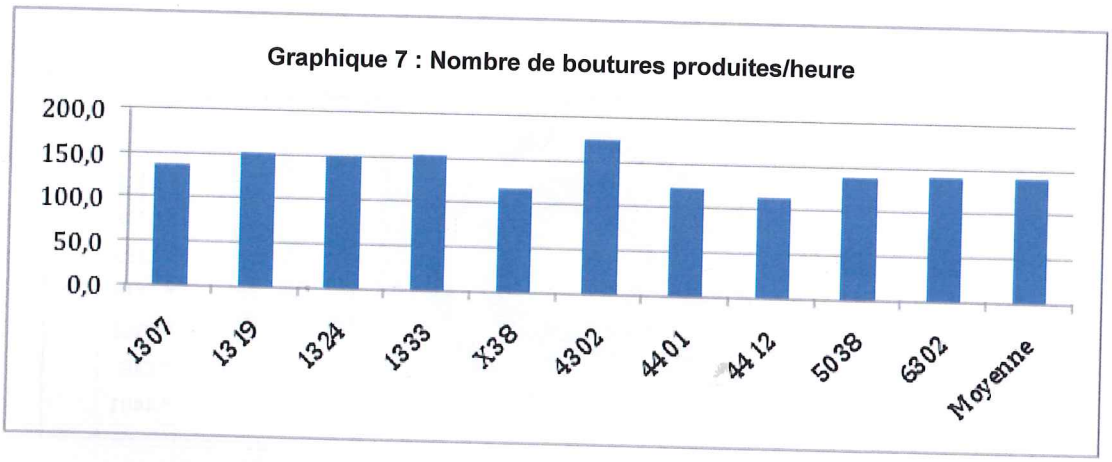


IV. Organisation de la production

A. Gestion de la main d'œuvre et du temps de travail

Un apprenti du lycée agricole de Matiti est à mi-temps depuis le mois de février 2012 sur le projet. La main d'œuvre temporaire est employée lors des augmentations de l'activité en pépinière (remplissage des sachets de terre pour les sessions de bouturage, organisation du matériel végétal, travaux divers…).
En saison sèche l'arrosage de la pépinière deux à trois fois par semaine est indispensable.

Organisation des sessions de bouturage et comptage mensuel des boutures
Pour limiter les risques d'erreurs (mélange), nous bouturons un clone à la fois (par jour).- La moyenne est de 140 boutures par heure et environ 400 boutures à chaque session.

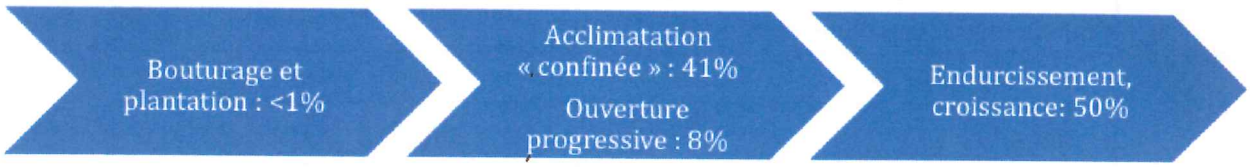


Le nombre de boutures par heure varie d'un clone à l'autre en raison des données détaillées précédemment. Le nombre de baguette par arbre, le ratio aoutées/vertes et le nombre de boutures par baguettes, influent sur le temps de préparation des boutures. Les boutures aoutées sont plus difficiles à tailler, à fendre; les vertes plus délicates. La productivité de l'arbre en baguette augmentera le temps de sélection des baguettes à prélever.

Une fois mis en culture, chaque clone (lot) est répertorié dans les tunnels pour les comptages qui s'en suivront. Tous les mois au minimum, les boutures sont comptées (A et V durant les 3 premiers mois et ensuite toutes confondues) et désherbées si besoin. Un arrosage est rarement nécessaire avant la fin du 2ème mois. Une fois acclimatées les boutures seront transférées en serre d'endurcissement où elles seront enfin étiquetées individuellement.

B. Etapes de la production d'un caféier

Répartition du temps des phases de production de plants d'Arabusta (6 mois)



Détails et coût des étapes de la production de caféiers Arabusta
*0.25h x 4 rampes x 2.5jour/semaine x 4.5 semaine/mois x 3.5 mois
Chaque étape répertoriée dans ce tableau peut être effectuée par une personne seule.

Tâches	Temps	Coût (€)			Coût Total(€)
	h/Homme	Main d'œuvre	ch. variables	ch. fixe (amortissement)	
Préparation des tunnels d'acclimatation (2.5h/tunnel) (amortie sur 5ans)	85,00			80,16	80,16
Amortissement matériel tunnels (parpaings, sable, bâches...)(amt/5ans)				476,00	476,00
Remplissage des tubes + mise en place dans tunnels (120t/h)	146,20	1378,67			1378,67
Achat terre (516tubes*0,350L*34 tunnels)			61,40		61,40
Humidification des tubes et tunnels (sable du fond)(10min/tunnel)	5,44	51,30			51,30
Amortissement tuyau d'arrosage(50m)				5,00	5,00
Sous total préparation des tunnels	**236,64**	**1429,97**	**61,40**	**561,16**	**2052,52**
Bouturage (prélèvement, taille...) (2.7h/516 boutures)	91,80	865,67			865,67
Amortissement sécateur				5,00	5,00
Amortissement Couteau Greffoir				3,00	3,00
Achat Ortiva (fongicide pour trempage boutures (1mL/L)			64,60		64,60
Achat Seau plastique 10L pour trempage boutures (2)				2,00	2,00
Plantation, étiquetage et arrosage (1h/tunnel (516 boutures))	34,00	320,62			320,62
Achat étiquettes à piquer			80,24		80,24
Premiers désherbages dans tunnels (20min/tunnel)	11,22	105,80			105,80
Acclimatation confinée (2,5 mois) (contrôle)	21,25	200,39			200,39
Sous total acclimatation confinée	**158,27**	**1492,49**	**144,84**	**10,00**	**1647,33**
Ouverture progressive (tous les 2 jours pendant 15 jours)	59,50	561,09			561,09
Désherbage et arrosage d'appoint à la 1ère ouverture	8,50	80,16			80,16
Comptage mensuel, enlèvement des morts... (3 premiers mois)	76,50	721,40			721,40
Transfert en serre d'endurcissement (3ème mois)	25,50	240,47			240,47
Amortissement rail porte tubes (8)				68,40	68,40
Désherbage mensuel (minimum)	51,00	480,93			480,93
Arrosage aspersion(0,75h/rampe), changement manuel(0,25h/rampe)*	39,38	371,31			371,31
Comptage mensuel, enlèvement des morts... (3 derniers mois)	51,00	480,93			480,93
Ecriture des étiquettes (11755)	23,80	224,43			224,43
Achat étiquettes collet (11755)			235,10		235,10
Etiquetage individuel définitif	34,00	320,62			320,62
Traitement éventuel	8,50	80,16			80,16
Achat insecticide (Confidor)			13,77		13,77
Endurcissement (3 mois) (contrôle)	16,32	153,90			153,90
Sous total endurcissement	**394,00**	**3715,37**	**248,87**	**68,40**	**4032,64**

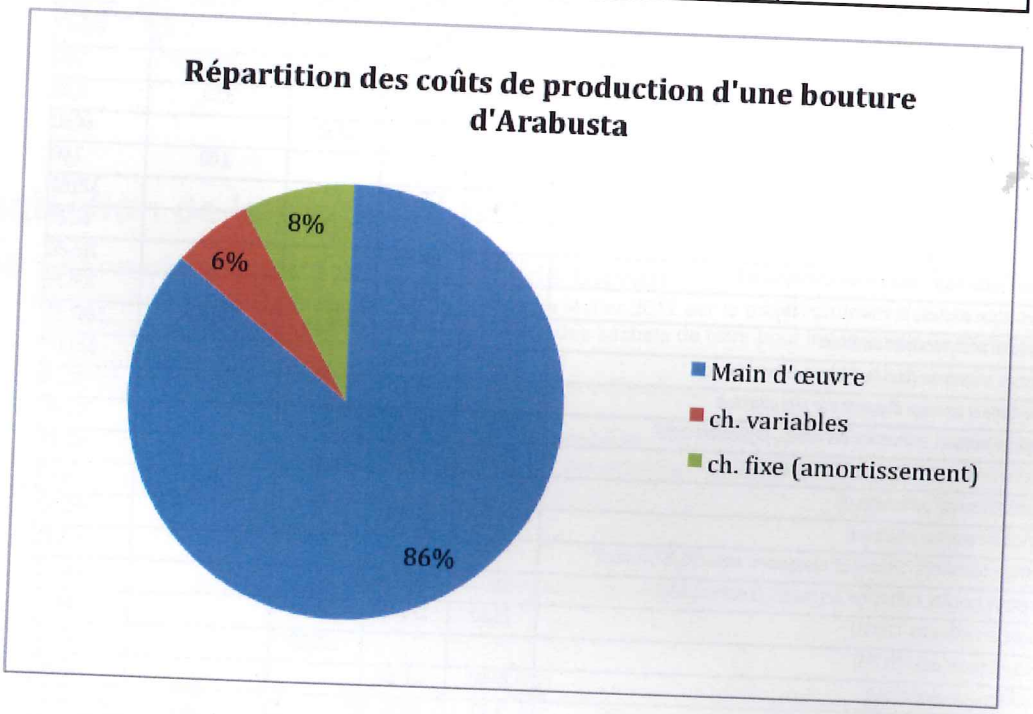
Total pour 11755 plants produits (33%perte)	**788,91**	**6637,82**	**455,11**	**639,56**	**7732,49**
Coût de production d'une plantule d'Arabusta	**0,07**	**0,56**	**0,04**	**0,05**	**0,66**
Répartition du côut de production d'une bouture par poste		**86%**	**6%**	**8%**	**100%**

On se rend compte que 86% du coût de production d'une bouture est attribué à la main d'œuvre. Ce sont les premières étapes de production qui sont les plus coûteuses en main d'œuvre : la préparation des tunnels, le remplissage des tubes, et le bouturage.- Le système d'irrigation est manuel, ce qui implique la mobilisation d'une part de main d'œuvre non négligeable.

Synthèse:

Journée de travail de 7h que représente la production de 11755 plants	112,70
Total coût de la main d'œuvre (€)	6637,82
Total coût des charges variables (achats non amortis)(€)	455,11
Total coût des amortissements (€)	639,56
Coût total pour 11755 plants produits (€)	7732,49
Coût de production d'une bouture (€)	0,66

Plants produits (prêts à planter)	Nb total de boutures nécessaire	Nb d'arbres nécessaires	Nb de tunnels	surface nécessaire (pépinière) M²	Surface de Parc à bois nécessaire (0,8m*0,6m) (densité: 20833/Ha)
1000	1492,5	12,2	2,9	25,5	5,9
5000	7462,7	61,2	14,5	127,6	29,4
10000	14925,4	122,3	28,9	255,2	58,7
11754,5	17544,0	143,8	34,0	300,0	69,0
15000	22388,1	183,5	43,4	382,8	88,1
20000	29850,7	244,7	57,9	510,4	117,4
50000	74626,9	611,7	144,6	1276,1	293,6
100000	149253,7	1223,4	289,3	2552,2	587,2



Sur les deux années 22430 boutures ont été réalisées pour arriver à un total de 16660 plants (plants déjà en champs et plants toujours en pépinières confondus). Le taux de réussite général de toutes ces séries est de 74%.

C. Acclimatation de vitro-plants de bananiers et de teck

C.1.Dispositif et procédure

Pour les besoins du projet nous avons reçu et acclimaté des vitro-plants de bananiers et de teck.

En milieu confiné :
Les bananiers, bien que 'in vitro' doivent être placé en quarantaine en serre insectproof.
Les vitro plants de teck ont eux aussi été acclimatés dans la serre insecte-proof pour des raisons sanitaires. Afin d'optimiser l'acclimatation des plants, nous avons mis en place un système d'arrosage par aspersion automatique.

Procédure d'acclimatation des bananiers en serre insecte-proof :
Etape 1 : réception, désinfection du matériel, division et sélection des plants viables, taille des racines, trempage dans une solution de fongicide (Ortiva, dosage : 1mL/L).
Etape 2 : Repiquage dans sachets ou tubes. Substrat : terreau + 20% de perlite.
Etape 3 : Arrosage journalier important les 15 premiers jours (5 min à 9h, 11h, 12h, 13h, 15h, 17h) puis plus espacé le reste du temps pour finir avec 5 minutes journalières à 11h et 15h. Arrosage moins régulier pour les plants acclimatés sous tunnels.
Etape 4 : Si accord de la protection des végétaux, sortie des plants 2 mois après leur entrée en serre.
L'étape suivante consiste à endurcir les plants en serre d'endurcissement en attendant leur plantation.

C.2. Mesures de protection et de lutte contre les nuisibles

Les mesures de protection et de lutte contre les nuisibles sont les suivantes :

- • Une liste restrictive des personnes autorisées à entrer dans la serre est affichée sur la porte pour minimiser le risque d'intrusion de vecteurs de maladies.
- • Un grillage métallique est fixé hermétiquement sur un muret de 40 cm, ainsi que sur les potelets de la structure en bois. Un tissu d'ombrage vient doubler le grillage. Le toit de tôles translucides recouvre la serre. L'intérieur de la serre est totalement isolé des vecteurs de maladies par une moustiquaire à maille très fine (<1mm).
- • Un sas à double-portes est situé au niveau de l'entrée de la serre. Le sol du sas est recouvert d'un grillage à mailles larges, permettant d'évacuer des saletés éventuelles sur les chaussures (chaussures spéciales stockées dans le sas) avant de passer dans le pédiluve. Une combinaison intégrale est également stockée dans le sas pour les traitements nécessaires.
- • Les contours de la serre ont été débroussaillés sur 3 à 5 m de largeur. Une toile hors-sol de 2 m de large a été placée sur cette bande débroussaillée afin de limiter au maximum les herbes et donc la présence de ravageurs aux alentours de la serre.
- • La lutte est axée essentiellement sur les ravageurs volants. Parmi les maladies les plus importantes des bananiers, nous citerons les maladies fongiques (Cercosporiose, Fusariose, Pourriture des racines, etc), les maladies bactériennes, les maladies virales (Mosaïque en plage, Bunchy top). En curatif, les plants doivent être détruits dans la cuve prévue à cet effet ainsi que tous les résidus de culture. Parmi les ravageurs à risque, nous citerons les Cochenilles, les Nématodes et les Charençons.
- • Un programme de fumigation préventif (insecticide) est prévu à raison d'une fois par semaine, à compter de la date de réception des vitro-plants. Un traitement et une désinfection préventive de la serre est fait avant chaque réception. Le produit utilisé est le Confidor (dosage : 0,5mL/L) en alternance avec le Décis (dosage : 2mL/5L) pour éviter le développement d'une résistance chez les ravageurs.
- • Un suivi de chaque intervention dans la serre est répertorié dans un registre, situé à l'intérieur de la serre. On y retrouve les dates-clefs de la procédure de mise en quarantaine des vitro-plants, les produits phytosanitaires ou autres qui sont utilisés, ainsi que la liste et la date des personnes qui sont intervenues dans la serre, depuis l'arrivée des vitro-plants.

C.3. Observations et résultats

C.3.1. Vitro-plants de bananiers

La direction du projet a décidé de diffuser chez les agriculteurs des vitro-plants résistants à la cercosporiose produits par le CIRAD.
Voici les résultats de l'acclimatation de deux arrivages de bananiers hybrides tolérants à la cercosporiose.
4 hybrides acclimatés : Flhorban 916, Flhorban 918, Flhorban 920, Flhorban 924, et le témoin Cavendish Cv 902.

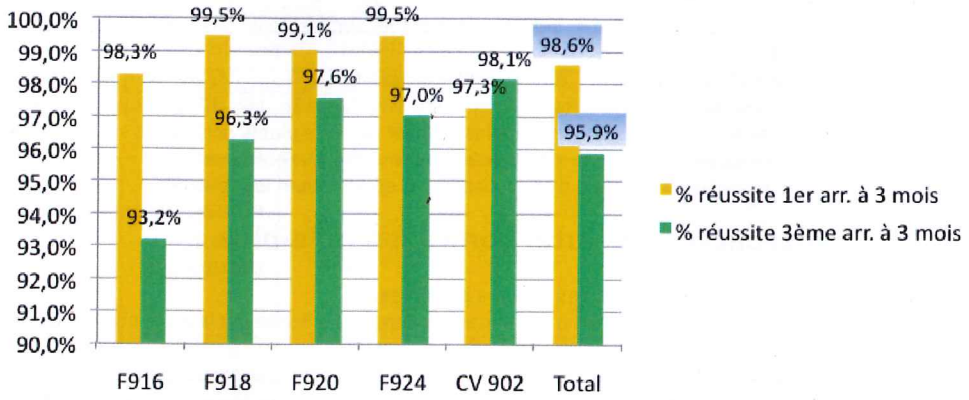
Répartition des deux arrivages

	Quantité	
Hybride	1er arrivage	2ème arrivage
Flhorban 916	951	1296
Flhorban 918	390	486
Flhorban 920	737	1072
Flhorban 924	208	1026
Cavendish Cv 902	444	324
Total	2730	4204

Mise en culture en serre insectproof :
Le premier arrivage a été planté en sachet avec terreau sous tunnels et le troisième en tubes de terreau sur rails.
Les vitro-plants de bananiers sont extraits de leur milieu gélosé et stérile pour être préparés à la mise en culture. Plusieurs étapes rigoureuses sont nécessaires au bon déroulement de la plantation et de l'acclimatation, que ce soit en sachet ou en tubes. Ces étapes ont été détaillées dans la procédure d'acclimatation des bananiers.

Résultats :

Graphique 8 : Pourcentage réussite des vitro-plants de bananiers (Ier et 3e arrivage)



Dans l'ensemble, les vitro-plants de bananiers ont un très bon comportement en acclimatation avec un taux de réussite moyen de 97% à 3 mois (deux arrivages confondus).
Lors de leur acclimatation et de l'endurcissement (à partir d'un mois et demi d'acclimatation), une fertilisation à base d'un engrais soluble (NPK 7-12-40 ; 150g/5L pour 540 plants en moyenne) est appliquée régulièrement. Nous avons dû exceptionnellement recéper une partie des bananiers. Leur taux de reprise après recépage est de 95% pour des plants de moins de 4 mois et baisse faiblement avec le temps. -

Photo 7 : Serre d'endurcissement, 1ère série de boutures en sachets

C.3.2. Micro-boutures de teck :

Le teck (Tectona grandis) a été retenu, avec 3 autres essences, comme arbre d'ombrage et bois d'œuvre dans la parcelle expérimentale du projet à Pointe Combi.
Dans ce but nous avons également acclimaté deux arrivages de micro-boutures de 8 clones de teck en provenance d'un laboratoire de Malaisie. Différents hybrides ont été commandés : de My 1 à My 8 (clones spécifiques différents par des critères morphologiques et de vigueur) et bulk : mélange de ces 8 hybrides. Ces clones étaient recommandés par O. Monteuuis.

Dispositif d'acclimatation des tecks :

- Premier arrivage : repiquage en sachets de terreau. En serre d'acclimatation, sous tunnel. Arrosage important par rampes d'irrigation le premier jour, fermeture des tunnels et arrosage sur la bâche de couverture pour faire baisser la température aux heures les plus chaudes pendant les 15 premiers jours . Durée totale d'acclimatation : 3 mois.

- Second arrivage : repiquage en bacs de sable puis en tubes de terreau. En serre insectproof. Arrosage par aspersion automatique 1 minute toutes les demi-heures pendant la 1ère semaine , puis 1 minute toutes les heures la 2ème semaine. Durée totale d'acclimatation : 3 mois.

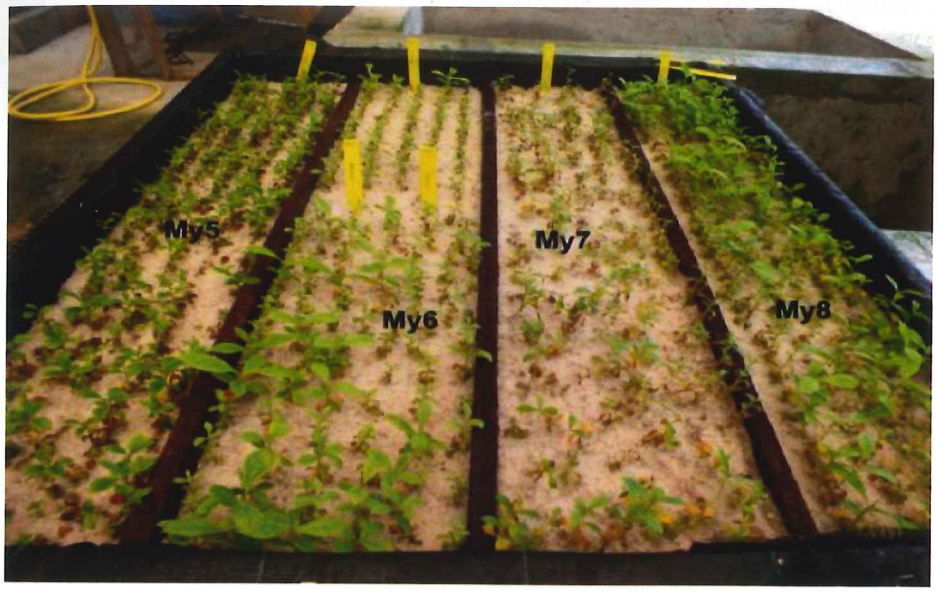
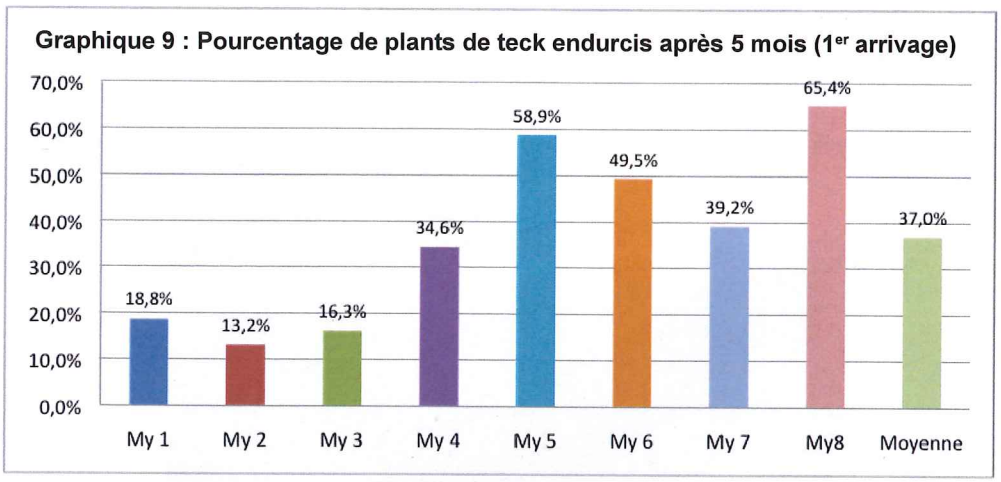


Photo 8 : Micro-boutures de teck en bac de sable après une quinzaine de jours d'acclimatation

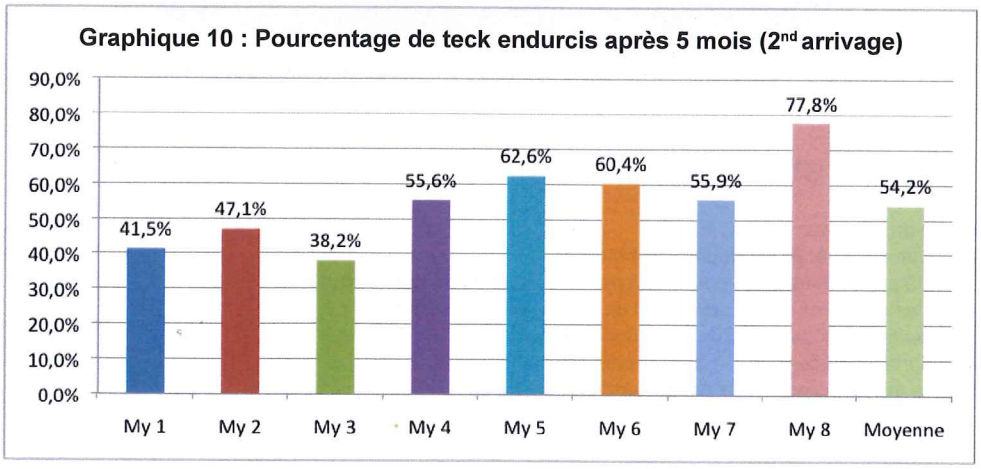
Résultats :

Teck du 19/04/12 acclimatés en sachets de terreau sous tunnels d'acclimatation.



Les taux de réussite sont très hétérogènes. On dénombre 3 clones qui ont un taux de réussite très faible (My1,My2 et My3) et 5 autres qui sont autour de la moyenne et plus. On retrouve cette même tendance sur le deuxième arrivage mais avec de meilleurs résultats. L'amélioration des résultats pour le deuxième arrivage est due à l'acclimatation dans des bacs de sables dans un premier temps ce qui a facilité l'enracinement des micro-boutures.

Teck du 25/07/12 acclimatés en bac de sable en serre insectproof puis en tubes avec terreau



Les deux arrivages sont restés trois mois en acclimatation avant d'être transférés en serre d'endurcissement.

C.4. Productions d'essences forestières

En parallèle la pépinière a servi à la production d'essences forestière pour les besoins du projet. Parmi les quatre essences forestières testées pour leur ombrage par le projet, nous avons le bois l'église (Adenanthera pavonina), le grevillea (Grevillea robusta), le teck (Tectona grandis) (cf. paragraphe 5.1.3.2) et le pois sucré (Inga edulis).

Le bois l'église :

- Ombrage optimal et apport d'azote
- Production issue de semis et du repiquage de plantules prélevées sous le plant mère
- Graines scarifiées et trempées pour accélérer la germination
- Germination: 3 semaines à 1 mois
- 6 mois du semis à la plantation

Le Grevillea :

- Ombrage et bois d'œuvre
- Plants issus de graines importées de la Réunion
- Germination en une vingtaine de jours
- Plantules repiquées à un mois en serre d'acclimatation
- Plantés à 6 mois

Le pois sucré:

- Ombrage et vitesse de croissance, fruits
- Plants issus de graines
- Germination très rapide (une semaine)
- Plantés à 5 mois

Remarques:
Le bois l'église semble être un hôte apprécié des fourmis rouges et de leur association avec les cochenilles. On remarque ce même problème pour les plants de teck en serre d'endurcissement.

Le Grevillea quant à lui semble sensible aux acariens en saison sèche, une défoliation peut s'en suivre si un traitement acaricide (Callifol, dosage : 1mL/L) n'est pas effectué à temps.

Le pois sucré a subi une attaque exceptionnelle de chenilles traité immédiatement à l'aide d'un insecticide de contact tel que le Décis (dosage : 2mL/5L).

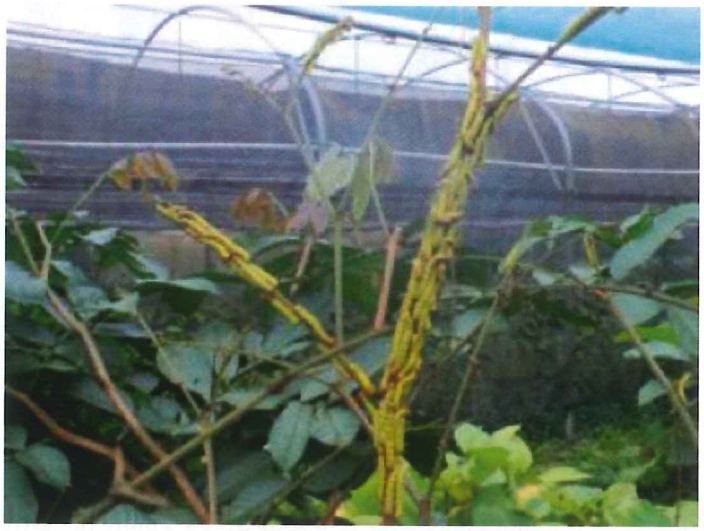


Photo 10 : attaque de chenilles sur pois sucré en serre d'endurcissement.

D. Conclusion et Perspectives

En deux années de projets nous avons :

- Mis en place un système de production de boutures ;
- Produit 16 600 plants d'Arabusta pour notre parcelle et les 40 en milieu paysan ;
- Caractériser les différents clones au niveau de la production de boutures ;
- Evaluer les coûts de production d'une bouture d'Arabusta ;
- Evaluer les surfaces nécessaires à cette production ;
- Participer à la mise en place notre parcelle expérimentale de 1.5 ha.

Les perspectives au niveau de la production sont :

- Améliorer le parc à bois ;
- Investir dans un nouveau système d'irrigation automatique ;
- Améliorer le taux de survie des clones.-

Remerciements

Nous remercions pour leur soutient au projet CLARA, à l'organisation de cette journée « Bilan et Perspectives », et à la publication de ces actes :
La direction de l'UMR « Amélioration génétique et Adaptation des plantes »
La direction régionale Cirad Antilles –Guyane (Jean-Marc Thevenin, Dominique Martinez)

Nous remercions les services d'appui de la Direction régionale Cirad Antilles Guyane (Catherine Marteau, Romain Garcia, Karine Moreau, Sandra Edouard) et du Département Environnements et Sociétés (Brigitte Pogam)

Nous remercions tout particulièrement pour le montage, leur appui technique et leurs conseils au projet CLARA:
Thierry Leroy, Généticien, de l'UMR Amélioration génétique et Adaptation des plantes » du département Systèmes Biologiques du CIRAD pour son aide à la rédaction du projet notamment
Frédéric DESCROIX, agronome, de l'UMR Qualysud du Département Système de Production pour ses conseils et les choix en agronomie, et sa disposition permanente

Nous tenons à remercier et exprimer notre gratitude à la Région Guyane pour son soutient permanent au projet CLARA, à l'organisation et l'accueil de différents événements dans ces locaux :
Rodolphe Alexandre, président de Région
Jocelyn Ho-Tin-Noé, vice président de région
Marc Sagne, chef de département
Murielle Chen-Kuo-Chang

Un remerciement particulier et emprunt d'une profonde amitié à Eric Nicollini, de l'UMR Botanique et Bio-informatique de l'Architecture des plantes du département Systèmes Biologiques du CIRAD pour ses conseils judicieux sur la gestion des espèces forestières et les nombreux échanges scientifiques

Nous remercions tout spécialement Alexandre Naimi , président de l'Association des Caféiculteurs de Guyane , et Didier Tcha , vice président de la chambre d'agriculture qui ont adhéré, cru et soutenu dés le début le projet CLARA

Nos remerciements et notre amitié s'adressent aussi a tous les agriculteurs-expérimentateurs du territoire Guyanais (d'ouest en est), qui ont accepté de participer au projet en hébergeant notre dispositif expérimental

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre amitié à l'équipe CLARA pour le travail effectué pendant cette période :
-Elsa Oberlis, chargée de la zonification et sélection des agriculteurs expérimentateurs
-Constance Beauvais, chargée de la mise en place du réseau expérimental
- Fabien Desailly, chargé de la production du matériel végétal
- Thomas Jacquelin, stagiaire du lycée agricole de Matiti

Enfin un remerciement tout particulier à Chantale Berthelot, député de Guyane pour ses encouragements et son soutient au projet CLARA

2 juin 2014 : 4e comité de pilotage du projet de recherche CLARA
rois axes majeurs

- Bilan de la mise en place du réseau d'agriculteurs – expérimentateurs
- Innovations technologiques obtenues
- Perspectives du développement d'une filière café de niche à forte identité géographique

UMR DAP

UMR95 Qualysud

UPR 31 Bioagresseurs de Pérennes

Lycée Professionnel de Matiti

UPR 34 Système de Pérennes

Station Combi

cirad
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

GUYANE LA RÉGION

ASSOCIATION DES CAFÉICULTEURS DE GUYANE

CLONES DE CAFEIERS ARABUSTA
SÉLECTION, AMÉLIORATION ET DIFFUSION D'HYBRIDES INTERSPÉCIFIQUES DE CAFÉIERS :

un Café de Niche à forte identité géographique

RAPPORT FINAL DU PROJET CLARA « CONTEXTE, BILAN ET PERSPECTIVES »
CAYENNE, 12 JUIN 2014, GUYANE FRANCAISE

TOME 2 : Chapitre 4 & 5

Marc Berthouly, Elsa Oberlis, Fabien Desailly, Constance Beauvais (Eds)

SOMMAIRE

Chapitre 4 : Mise en place des parcelles expérimentales

p. 05 I. Description des différentes parcelles expérimentales
En milieu contrôlé
En milieu paysan
p. 06 II. Présentation des groupes de caféiculteurs : composition et organisation
A. Caractéristiques des zones
B. Déroulement des opérations pour la mise en place des parcelles :
p. 07 III. Les premières observations de parcelle
A. Observations sur les clones d'Arabusta
B. Observations sur les essences ombragères
C. Les effets du Desmodium ovalifolium : analyses de sol en n et n+1
D. Support technique : les fiches de suivi individuel
p. 08 IV. Evaluation des coûts de mise en place d'une parcelle expérimentale en milieu semi-contrôlév
p. 09 V. Evaluation de la productivité et qualité des clones sélectionnés en milieu contrôlé
Evaluation de la productivité des clones
Evaluation de la qualité des clones
Résultats concernant la productivité
Résultats concernant la qualité
p. 13 VI. Mise au point d'un process post récolte sur Arabusta en contexte Guyanais
La récolte
Le dépulpage et le déparchage
La fermentation
Le séchage

Chapitre 5 : Résultats, Perspectives et Conclusion

p. 19 I. RESULTATS
A. Sélection des zones favorables à la culture de l'Arabusta et des agriculteurs expérimentateurs
B. Production du matériel végétal
C. Mise en place des parcelles expérimentales et premières évaluation
p. 23 II. PERSPECTIVES : MISE EN PLACE D'UNE FILIERE CAFE A FORTE IDENTITE GUYANAISE
B. La démarche
C. Domaines de recherche

p. 28 III. CONCLUSION

CHAPITRE 4 :

Mise en place des parcelles expérimentales

Cette partie du document a pour objet de fournir un rapport technique succinct des activités de la partie Agronomie dans le cadre du projet CLARA.

Il faut préciser que, dans toutes les parcelles, l'Arabusta sera mené en « unicaulie ».

- Mise en place et suivi d'une parcelle expérimentale en système agroforestier, en milieu contrôlé sur la station de Pointe Combi ;
- Mise en place et suivi d'un réseau de 30-40 parcelles expérimentales en système agro-forestier, chez les agriculteurs-expérimentateurs ;
- Evaluation des coûts de mise en place d'une parcelle CLARA de 1200 m2 ;
- Evaluation de la productivité et qualité des différents clones ;
- Etude du processus de post-récolte de l'Arabusta en contexte Guyanais.

I.Description des différentes parcelles expérimentales

En milieu contrôlé

La parcelle expérimentale de Pointe Combi est situéeen forêt. Elle mesure 120 m sur 125 m, soit une surface de 1,5 ha. Le terrain est inégalement pentu, à l'Ouest et à l'Est. La parcelle a anciennement servi à des essais de plantation de palmiers à huile dans les années 1990. Il s'agissait d'une recrue forestière au moment où elle a été déboisée (décembre 2011). Elle est composée de 12 blocs de 20 m sur 60 m. Chaque bloc est composé de 200 caféiers Arabusta, plantés en randomisation totale (10 clones d'Arabusta plantés avec 20 répétitions). Les caféiers sont espacés de 2 m sur la ligne, et de 3 m en interligne (20 lignes de 10 Arabusta), soit une densité de plantation de 1667 pieds par ha. La parcelle est divisée en deux en son milieu par un couloir de 5 m de large.
Les dix clones d'Arabusta valorisés dans ce projet sont les suivants : 1307, 1319, 1324, 1333, X38, 4302, 4401, 4412, 5038, 6302.
Un ombrage temporaire est fourni aux caféiers par le biais de bananiers Cavendish et hybrides. Ces bananiers sont disposés selon une répartition d'un interligne sur deux. L'espacement de plantation est de 2 m sur la ligne, et de 6 m en interligne, soit une densité de plantation de 917 pieds par ha. Les bananiers ont un intérêt agronomique (ombrage des caféiers) et économique (rendement rapide et marché demandeur). Quatre hybrides de bananiers, tolérants aux Cercosporioses, sont proposés : Flhorban 916, Flhorban 918, Flhorban 920 et Flhorban 924. Ces hybrides diffèrent légèrement selon certains critères : hauteur de stipe, productivité, etc. Les bananiers sont plantés volontairement aléatoirement.

La première variable à mesurer sur cette parcelle est l'ombrage permanant. Ce dernier est fourni par quatre essences différentes, plantées en blocs entiers. Les quatre essences utilisées sont : Grevillea robusta, Tectona grandis, Inga Edulis et Adenanthera pavonina. Trois blocs sont dédiés à chaque essence. Ces arbres sont plantés sur les interlignes qui ne contiennent pas de bananiers, à une distance de 6 m sur la ligne et 6 m en interligne, soit une densité de plantation de 334 arbres/ha. Le choix de l'essence par bloc est réalisé aléatoirement. Les essences ombragères ont des intérêts agronomiques (ombrage diffus pour certains, légumineuses pour d'autres) et économiques (bois d'œuvre de qualité pour certains, production fruitière comestible pour d'autres).

Du *Desmodium* ovalifolium a été semé pour garantir une couverture constante au sol, un effet tampon sur les amplitudes de température, un système anti-érosif et un apport non négligeable d'azote au sol. La densité de semis est de 4 kg par ha. Les semis ont été inoculés afin d'optimiser leur efficacité.
La parcelle expérimentale de pointe Combi a plusieurs divers objectifs :

- elle constitue une parcelle témoin, à comparer avec les parcelles en milieu paysan : le schéma d'organisation des blocs est le même qu'en paysannat ;
- elle s'affranchit d'un quelconque « effet bordure » ou « effet clone » ou « effet pente » grâce à la randomisation totale, ce qui aurait été difficilement réalisable en milieu paysan pour des raisons d'organisation ;
- elle permet de comparer quatre essences ombragères, dont les mesures entreront en compte dans le choix de nouvelles espèces dans le futur ;
- elle présente une dimension « recherche », en comparaison avec les parcelles en milieu paysan qui ont une dimension « réalité agricole ».

En milieu paysan

La configuration de la parcelle expérimentale en milieu semi-controlé (agriculteurs) est identique sur l'ensemble du réseau. La parcelle mesure 30 m sur 40 m et est constituée de 4 blocs de 10 m sur 30 m, soit une surface totale de 1200 m2. Chaque bloc est composé des 10 clones représenté chacun par 5 plantes.-. L'ordre de distribution des lignes de clones - est décidé aléatoirement. Les plantes sont espacés de 2 m sur la ligne et de 3 m en interligne, soit une densité de plantation de 1667 arbres/ha.
Selon le même schéma que la parcelle de Pointe Combi, un ombrage temporaire est fourni par les bananiers. Ils sont plantés suivant un interligne sur deux. Leur espacement est de 2 m sur la ligne et de 6 m en interligne, soit une densité de plantation de 875 pieds/ha. Les hybrides de bananiers sont plantés volontairement en randomisation. Il est considéré que la qualité de l'ombrage varie d'un hybride à un autre, mais que son étude ne rentre pas directement en compte avec les objectifs du projet.
La seconde variable prise en compte est l'ombrage permanant qui est assuré par deux essences: Adenanthera pavonina et Grevillea robusta choisis exclusivement pour leur ombrage diffus. Ils sont implantés soit en espèce pure, soit répartis par moitié de parcelle, soit en mélange aléatoire. Ils sont plantés suivant un interligne sur deux, avec un écartement de 6 m sur la ligne et 6 m en interligne, soit une densité de plantation de 367 arbres/ha.

Du Desmodium ovalifolium (semis inoculé) est semé à une densité 4 kg/ha.
Le principal objectif de ce réseau est de mesurer- la possibilité ou non de cultiver l'Arabusta dans différentes zones du territoire guyanais en agriculture familiale -. Pour cela, les objectifs sont d'ordre agronomique d'une part, mais –aussi d'ordre économique et social.
Objectifs agronomiques (essais multi-locaux) :

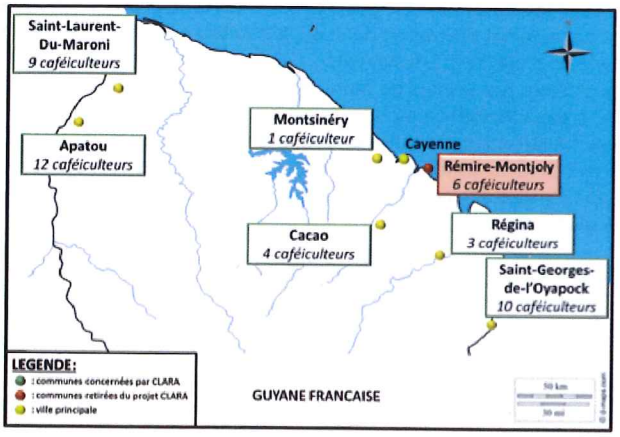
- Evaluation de la vigueur, de la productivité et de la qualité du café et des plants des différents clones sur les différentes zones sélectionnées (terroir) ;
- Identification ou non d'un ou de plusieurs clones dont la vigueur, la productivité et la qualité sont supérieures aux autres clones ;
- Evaluation de la qualité de l'ombrage fournit par les deux essences et mesure de leur potentiel effet sur la vigueur, la productivité et la qualité du café et des plants d'Arabusta ;
- Election ou non d'une ou de plusieurs zones dites « terroirs », dans lesquelles un ou plusieurs clones s'exprimeraient particulièrement bien ;
- Suppression ou non de une ou de plusieurs zones de culture ressorties comme non propices à l'arabustaculture ;

- Validation ou non de l'intérêt de cultiver l'Arabusta en Guyane.
- Objectifs économiques et sociaux :
- Evaluation de la capacité d'intégration de l'atelier café par les agriculteurs dans leur système de production ;
- Evaluation de la rentabilité de la production de café dans les conditions guyanaises, grâce notamment au calcul des coûts de mise en place et d'entretien d'une parcelle d'Arabusta ;
- Mesure de la motivation des agriculteurs guyanais à considérer une culture caféicole ;
- Obtention de données technico-économiques réalistes pour la création et l'organisation d'une filière caféicole en Guyane.

II. Présentation des groupes de caféiculteurs : composition et organisation

A l'origine, le projet CLARA avait pour objectif de mettre en place 4 parcelles expérimentales en milieu paysan. Il fut décidé par la suite de modifier ce nombre à 60 parcelles maximum. Pour faciliter la mise en place, un animateur par zone d'expérimentation a été nommé, garant du respect des consignes fournies par l'équipe CLARA.
Au total, sept zones ont été sélectionnées (d'Ouest en Est) : Apatou ; Saint-Laurent-du-Maroni ; Rémire-Montjoly ; Montsinéry ; Cacao ; Régina ; Saint-Georges-de-l'Oyapock et sont représentées dans la figure suivante.

Figure 1 : Répartition géographique des groupements de caféiculteurs-expérimentateurs



Le groupe de Rémire-Montjoly a été écarté du projet CLARA en juin 2011. Il ne reste à ce jour que 6 zones d'arabustaculture en milieu paysan.

A. Caractéristiques des zones

Tableau 1 : Caractéristiques des zones d'expérimentations

Commune	Nombre d'expérimentateurs	Nom de l'animateur	Répartition hommes/ femmes	Atouts	Contraintes
APATOU	12	Albert AMAYOTA	4/8	Grande cohésion de groupe, grande motivation, terrains propices à l'arabustaculture.	Accès difficile aux terrains pour 3 producteurs.
SAINT LAURENT DU MARONI	9	Dominique CALSOLARI	5/4	Animateur dynamique.	Peu de cohésion de groupe, problèmes de communication, fort absentéisme, terrains de qualité hétérogène.
MONTSINERY	1	Pas d'animateur	1/0	Agriculteur motivé et rapide.	Isolement.
CACAO	4	Jean YA	3/1	Professionnalisme, terres très favorables à l'arabustaculture, grande motivation.	Eloignement géographique les uns des autres.
REGINA (Corrossony)	3	Didier TCHA	2/1	Professionnalisme, terres très favorables à l'arabustaculture, grande motivation.	Petit groupe.
SAINT GEORGES DE l'OYAPOCK	10	Alexis GLAZER	8/2	Forte diversité ethnique.	Peu de cohésion de groupe. Retards et fort absentéisme.

B. Déroulement des opérations pour la mise en place des parcelles

La première étape consiste à déboiser et/ou défricher la future parcelle expérimentale. Cette étape est à réaliser par l'agriculteur. Il lui est demandé de retirer tous les arbres, arbustes et adventices sur la surface exigée avec les moyens qu'il choisit (brûlis, pelle mécanique, déboisement manuel). La couche superficielle du sol ne doit pas être détruite au bulldozer. Les souches mortes et les troncs d'arbres couchés au milieu des parcelles peuvent être conservés. Le plan de piquetage sera alors adapté voire décalé en fonction des résidus de déboisement. Les arbres de valeur commerciale ou sentimentale pour l'agriculteur peuvent être gardés sur pied. Le nombre d'arbres d'ombrages prévus à la plantation sera alors révisé en conséquence. Les palmiers peuvent être conservés : ils remplaceront les bananiers. Un élagage progressif sera alors exigé jusqu'au retrait complet du palmier au bout de trois ans. Une culture intercalaire (hors tubercules) est tolérée en attente de la finalisation de la parcelle. Toutes ces dérogations feront l'objet d'une note particulière d'observation.

La deuxième étape est le semis du Desmodium ovalifolium. Cette étape a rarement été réalisée en seconde position pour les raisons citées plus haut. Le semis est préalablement préparé par l'équipe CLARA en station : il est humecté, inoculé, agrégé à l'aide de gomme arabique puis laissé à reposer pendant 24h. Du sable est ajouté au mélange en bétonnière, afin de faciliter un semis homogène. L'étape de semis en champs est réalisée par l'agriculteur. Des formations de semis ont été organisées dans chaque groupe.
La troisième étape consiste à borner le terrain. C'est une étape qui est réalisée par l'équipe CLARA. La parcelle est positionnée selon la pente, l'ombrage alentour et l'orientation géographique. Les quatre poteaux extérieurs sont fixés à angles droits, puis six poteaux intérieurs sont rajoutés. Les poteaux sont reliés par une corde pour visualiser quatre blocs identiques.

La quatrième étape est le piquetage. Cette étape est réalisée soit par l'équipe CLARA, soit par l'agriculteur. Des formations ont été effectuées avec les groupes de Saint-Georges, Apatou et Saint-Laurent. Le rôle de l'animateur est d'encadrer les agriculteurs et de faire circuler l'information aux absents lors des formations. Le piquetage concerne l'ensemble des arbres, bananiers et caféiers. Les premiers piquets sont positionnés en bordure. Un mètre ruban est ensuite tiré pour aligner le reste des piquets. Les lignes doivent être correctement espacées et parallèles pour que le piquetage soit validé.

La cinquième étape est la plantation des bananiers et des arbres d'ombrage. Cette étape est réalisée par l'agriculteur. Elle a parfois fait l'objet d'entraides. Pour des raisons organisationnelles, elle a souvent été réalisée en étape six. La dimension conseillée des trous est de 40 cm3. Un paillage est fortement recommandé. Un engrais spécifique pour la culture du bananier (formulation 12-4-40) est fourni gratuitement.

La sixième étape est la plantation des caféiers. Elle doit normalement succéder à la plantation des arbres et des bananiers afin que les caféiers bénéficient de l'ombre dès leur arrivée au champ. Cette étape est réalisée par les agriculteurs. La dimension exigée des trous est de 40 cm3. Les agriculteurs sont libres d'ajouter la matière organique qui leur convient (fumier animal, compost, coquilles d'œuf, charbon, BRF, etc.), après validation de l'équipe CLARA et sous réserve de le spécifier dans le cahier de suivi. Un engrais pour les caféiers (formulation 18-6-18) a été fourni.

La septième étape est la validation des parcelles par l'équipe CLARA. Le piquetage est mesuré, le plan de plantation des caféiers est vérifié, le plan de plantation des bananiers et des arbres est relevé. Une parcelle n'est pas validée tant que les erreurs ne sont pas corrigées.

Un cahier de suivi et un stylo-bille sont fournis à chaque agriculteur. Il doit y être spécifié la nature des activités exercées sur la parcelle CLARA (désherbage, traitements phytosanitaires, lutte contre les ravageurs, etc.), la date des activités, leur durée, la quantité de main d'œuvre présente, le matériel et les produits utilisés (molécule, marque, quantités), ainsi que toute remarque éventuelle.

III. Les premières observations de parcelle

A. Observations sur les clones d'Arabusta

Une infestation de ravageurs a été observée sur les deux parcelles de Cacao. Il s'agit du scolyte du rameau (Xylosandrus morstatti) endémique à la guyane et non au café. La femelle s'installe dans les rameaux des caféiers et y pond ses œufs, sur un cycle complet de 30-35 jours (Cambrony, 1987, In : Le caféier). Elle se nourrit d'un champignon qu'elle ensemence sur les parois. Les symptômes extérieurs sont le dessèchement et la casse des rameaux, suivi du desséchement des feuilles, fruits et fleurs qu'ils portent. Le traitement préconisé est le retrait et le brûlis de l'ensemble des rameaux infestés.
Les clones les plus touchés sont (dans l'ordre décroissant) : 1333, 5038, 4412, 1319 et 1324.

B. Observations sur les essences ombragères

Quelques observations ont été effectuées sur les essences ombragères mises en place en milieu paysan et sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Observations effectuées sur les essences ombragères, en milieu paysan

	Acclimatation en champ	Vitesse de croissance	Qualité de l'ombre n+1	Solidité
Adenanthera pavonina	Brûlures	Rapide	Bien répartie	Faible : casse des branches, étêtage pendant les pluies
Grevillea robusta	Bonne reprise	Moyenne	Arbre encore trop petit	Satisfaisante

C. Les effets du Desmodium ovalifolium : analyses de sol en n et n+1

Des prélèvements de sol ont été réalisés puis analysés (du 15 au 21 décembre 2011) sur les premières parcelles mises en place à Cacao et à Régina. Sur ces parcelles, le Desmodium ovalifolium a été semé du 28 juin au 8 juillet 2012. Il nous a semblé intéressant de contrôler un potentiel effet de la présence de la plante de couverture sur la qualité du sol un an près son installation. Nous avons donc réalisé de nouveaux prélèvements de sol, le 24 juillet 2013. Pour des raisons budgétaires, nous n'avons pas effectué de prélèvements sur les autres parcelles. Les prélèvements se feront dans la phase du projet FEADER.

D. Support technique : les fiches de suivi individuel

Des fiches individuelles de suivi ont été éditées pour chaque agriculteur.

IV. Evaluation des coûts de mise en place d'une parcelle expérimentale en milieu semi-contrôlé

L'évaluation des coûts de mise en place d'une parcelle CLARA nous permet de
(1) : disposer d'un aperçu du coût global que représente la mise en place d'une parcelle CLARA
(2) : juger du coût de mise en place d'un caféier Arabusta prêt à produire
(3) : mesurer la répartition des coûts sur les différents postes d'activités nécessaires à la mise en place d'une parcelle. Cette information nous permettra par la suite de
(4) : décider d'un prix de vente minimum du café à respecter pour dégager une Valeur Ajoutée Brute jugée acceptable par les acteurs de la filière.

Pour cela nous avons estimé les activités réalisées par l'agriculteur et par le personnel du projet

Activités réalisées par l'agriculteur :
Trois moyens de récolte et d'ajustement des données ont été employés en milieu paysan :

- « Auto-suivi » de l'agriculteur via le cahier de suivi. Chaque activité qui a trait à la parcelle CLARA est décrite par l'agriculteur et évaluée en temps. On connait ainsi la quantité de main d'œuvre présente, mais aussi la fréquence de travail qui est une information importante pour évaluer la disponibilité de l'agriculteur pour la parcelle CLARA (ex : un besoin de 5 sessions de sarclage d'une heure/mois pour maintenir la parcelle propre n'est pas équivalente à une unique session mensuelle de 5h). Les agriculteurs ayant des difficultés pour lire ou écrire se font aider par un membre de la famille ou par l'animateur de groupe ;
- Chronométrage de chaque étape. Lors de la mise en place des cinq premières parcelles à Cacao et à Corrossony, l'ensemble des activités sur le terrain a été encadré et chronométré par l'équipe CLARA.
- Comparaison avec les données issues de la mise en place de la parcelle expérimentale CLARA à Pointe Combi. Il est certain que l'agriculteur travail selon une logique de production, au sein d'un système d'exploitation qui lui est propre. Il n'est donc pas concevable de comparer l'ensemble des données en milieu paysan avec celles en station. Néanmoins, nous avons jugé acceptable de considérer les données de la station pour le poste « nettoyage du terrain ».

Activités réalisées par les agents de CLARA
Les temps de travail ont été évalués par chronométrage de chaque étape, avec entre 5 et 35 répétitions.
L'ensemble des données sur le poste « Pépinière » a été mesuré sur une cinquantaine de répétitions.
Le prix du matériel est donné grâce aux devis des fournisseurs, en prenant compte des frais de transport.
Les amortissements ont été estimés à dire d'experts.

Les données utilisées pour cette évaluation des coûts concernent les cinq premières parcelles mises en place par le projet (deux à Cacao et trois à Corrossony) car nous disposons de 20 mois de recul sur leur création :

Les postes d'activité :
Huit postes principaux d'activités ont été attribués à la mise en place d'une parcelle CLARA de 1200 m2 : (1) Le recrutement de l'agriculteur ; (2) La pépinière : (3) Le transport ; (4) Le nettoyage du terrain ; (5) L'amélioration du sol ; (6) La préparation de la parcelle ; (7) La plantation ; (8) L'entretien.
La main d'œuvre :
Chaque poste est détaillé selon les activités principales qui le composent. Chaque activité est associée à un temps de travail. Les coûts de main d'œuvre sont calculés à partir du SMIC horaire brut en vigueur.

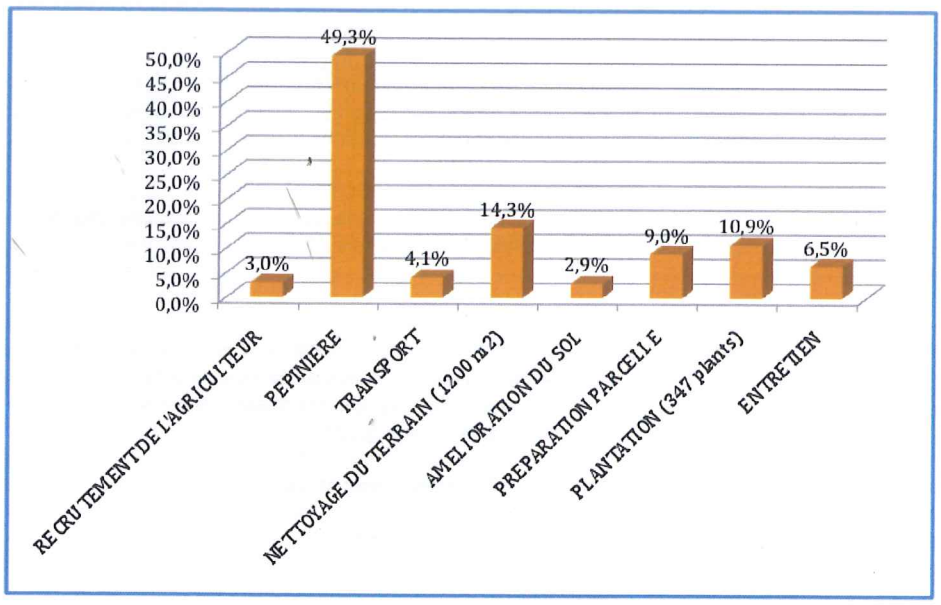
Le matériel :
Nous considérons que le petit matériel (sécateur, houe ...) est acheté et amorti selon sa durée de vie. Le gros matériel agricole (bulldozer, mini-pelle, tronçonneuse) est loué.

Les distances parcourues :
Les missions sur le terrain font rarement l'objet de déplacement individuel : l'équipe CLARA fait en sorte d'organiser ses déplacements sur le terrain au profit de l'ensemble d'un groupe d'agriculteurs. Pour le cas précis de cette étude, nous considérons que les temps de déplacement, les distances parcourues ainsi que les frais de location de véhicules sont divisés par 5 (5 parcelles) pour une répartition équitable.
Attention, cette étude des coûts n'est pas un diagnostic des systèmes de production : seules les consommations intermédiaires sont comptabilisées. Nous ne considérons aucune production, récolte ni mise en vente. Cette étude ne comprend donc pas de produit brut et ne permet pas de calculer, pour le moment, un dégagement de valeur ajoutée.

La mise en place d'une parcelle expérimentale CLARA de 1200 m2 représente un coût global de 6 428 €. Ce coût rapporté à un caféier représente 31,14 € par Arabusta.

La répartition des charges par poste est présentée dans le graphique suivant.

Graphique 1 : Répartition des coûts de mise en place d'une parcelle expérimentale de 1200 m2, par poste (€)



Comme nous l'indique le graphique ci-dessus, le poste « pépinière » représente 50 % des coûts de production.
Au sein de ce poste, le coût de la main d'œuvre liée à l'irrigation reste très haut (18 %), ainsi que les frais relatifs à la location d'une serre (57 %).
Les postes les plus importants sont ensuite le poste « nettoyage du terrain » et le poste « plantation ». Les coûts du poste « nettoyage de terrain » sont essentiellement liés à la location des machines agricoles. Les coûts liés au poste « plantation » sont expliqués par le coût conséquent de la main d'œuvre lors de la mise en terre des plants.

V. Evaluation de la productivité et qualité des clones sélectionnés en milieu contrôlé

Cette évaluation a été réalisée grâce aux données récoltées d'octobre 2012 à septembre 2013 sur les collections d'Arabusta de la station de Pointe Combi. Les Arabusta de la collection ont été plantés dans les années 1980.
Cette évaluation est importante car elle servira de base pour la sélection des meilleurs clones en milieu semi-controlé.

Evaluation de la productivité des clones
Pour évaluer la productivité des clones, chaque clone a été récolté jusqu'à « épuisement » de l'arbre, d'octobre à décembre 2011. La récolte est ensuite pesée.
Remarque : les Arabusta de la collection de la station présentent une forte hétérogénéité de vigueur, de productivité et de développement de par leur situation en collection. Par conséquent, une ligne de 10 Arabusta d'un même clone présente en général deux caféiers bien développés, environ 4 caféiers de taille moyenne et peu productifs, et environ 4 caféiers chétifs sans aucune production. Les données de productivité des clones sont donc à relativiser, car elles résultent de moyennes sur des caféiers non équivalents.

Evaluation de la qualité des clones
Par « qualité » nous entendons :

- Les critères physiques de qualité, tels que la présence et le nombre de défauts, le nombre de grains caracolis et la répartition des grains par calibre. Ces critères sont observés lors du post-récolte et lors des analyses organoleptiques ;
- Les critères biochimiques révélés grâce à l'utilisation du SPIR ;
- Les critères sensoriels révélés lors des analyses organoleptiques.

Pour évaluer la qualité des clones, nous avons récolté les Arabusta à chaque période de fructification, d'octobre 2011 à septembre 2013. Aucune tentative d'amélioration de la qualité n'a été effectuée, de manière à faire ressortir le caractère propre de chaque clone. Le processus de transformation des clones est rigoureusement identique pour chaque clone afin de ne pas en favoriser un par rapport à l'autre. L'amélioration de la qualité des clones lors du post-récolte est prévue, dans une seconde phase ultérieure au projet CLARA.

Critères physiques
Les critères physiques de qualité sont évalués à différents niveaux.
Le premier niveau d'évaluation est observé à l'étape de tri des « grains flottants » après le dépulpage. Les grains surnageant le récipient d'eau sont considérés comme non sains car une loge est vide.
Le second niveau de tri se fait lors de la préparation des échantillons à la torréfaction. Les grains caracolis sont alors dénombrés, ainsi que les défauts primaires : noir complet, rousse, coque ou cerise, et les défauts secondaires : oreilles, fragments de coques, grain cassé, piqure d'insecte, parche, tache. Ces défauts ont des origines diverses : génétiques, physiologiques, agronomiques, ou technologiques.

Le poids de 100 grains est mesuré. L'ensemble des grains sont ensuite passés aux cribles pour un tri par calibre. L'information tirée de cette analyse est le pourcentage de grains dont le calibre est supérieur à 12.

Critères biochimiques
Le taux de caféine de chaque clone (en % de MS) pourrait être évalué par l'équipe de l'UMR QualiSud à la Réunion à l'aide d'un SPIR.

Critères sensoriels
Un jury averti de dégustation (10 personnes) est rassemblé par l'UMR QualiSud. Les critères retenus pour la description d'un échantillon sont les suivants : intensité aromatique, qualité aromatique, corps, acidité, amertume, astringence, aigre, fruité, métallique, âpreté, vert, poussiéreux, ligneux, brûlé, fermenté, persistance et préférence globale. Chaque critère est noté de 0 (nul) à 5 (très fort).

Autres critères
Nous aurions pu nous pencher sur d'autres critères de description des clones, tels que l'architecture des caféiers ou leur vigueur. Etant donné l'hétérogénéité des collections, il a été jugé préférable de ne pas s'attarder un aspect visuel des collections, qui n'aurait pas été représentatif.

Résultats concernant la productivité
Durant la période de récolte, d'octobre 2012 à septembre 2013, nous avons relevé deux périodes de fructification par an. Une première période de forte fructification d'octobre à décembre (soit une floraison autour du « petit été de mars ») et une seconde période de moindre fructification de juin à aout (soit une floraison au début de la saison des pluies précédente).
Les résultats de mesures de la productivité par clone sont illustrés dans le graphique suivant.

Graphique 2 : Productivité des clones d'Arabusta (kg/clone) – Récoltes d'octobre à décembre 2011

La productivité est exprimée en kg/caféier/session de récolte et non par année.
Ces résultats sont à relativiser étant donné le caractère hétérogène des collections spécifié plus haut. Nous pouvons cependant dégager trois groupes de clones en termes de productivité.

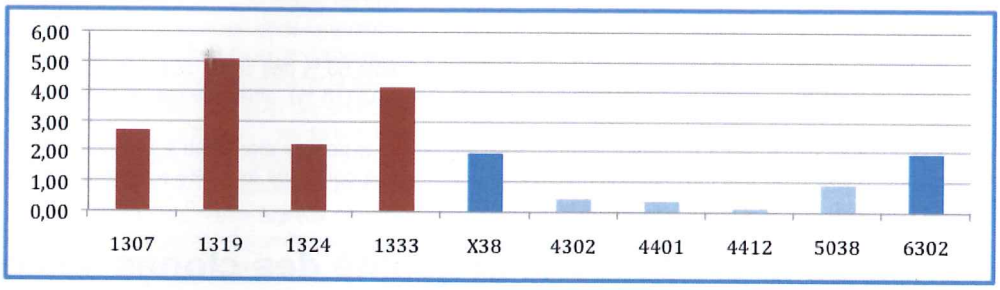


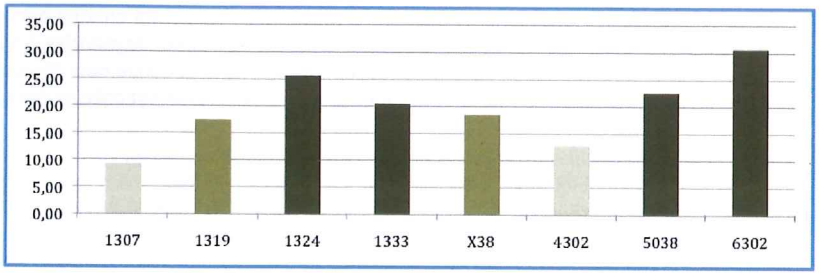
Tableau 3 : Classement des clones selon leur productivité, en collections
Le classement du clone 4302 est à reconsidérer car il s'est avéré fort productif lors des sessions suivantes (5.900 kg pour la session d'octobre à décembre 2012), tandis que la productivité des autres clones est restée stable.

Résultats concernant la qualité

Clones	Productivité par rapport aux 10 clones
1307, 1319, 1324, 1333	Forte. De 2 à 6 kg de cerises/clone.
6302, X38	Moyenne. De 1 à 2 kg de cerises/clone.
4302, 4401, 4412, 5038	Faible. Inférieur à 1 kg de cerises/clone.

Critères physiques

Grains jugés non sains par le tri des « flottants »
Graphique 2 : Pourcentage de flottants sur la récolte totale en grains (%) – Récoltes d'octobre à novembre 2012
La moyenne de « grains jugés non sains » triés par « flottants » est de 19.74 % pour les 8 clones. Deux clones ne sont pas représentés sur ce graphique (4401 et 4412) car leur trop faible productivité n'a pas permis de mesure de ce critère.



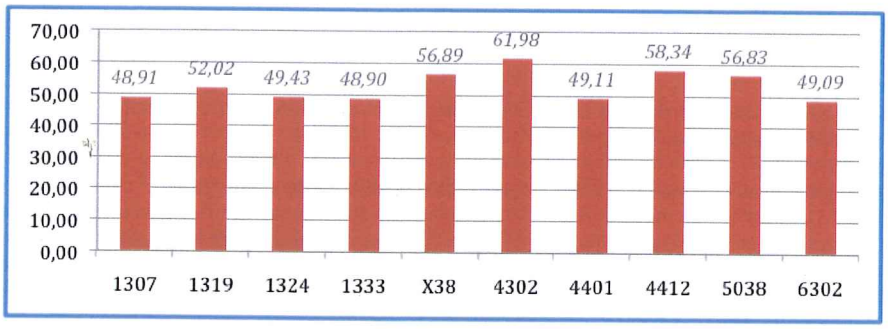
Nous pouvons dégager trois groupes de clones selon leur pourcentage de grains jugés non sains.

Tableau 4 : Classement des clones selon leur composition en « grains non sains »
Grains caracolis

Clones	Pourcentage de « grains non sains » par rapport aux autres clones
1324, 1333, 5038, 6302	Fort. Pourcentage compris entre 20 % et 30 %.
1319 et X38	Moyen. Pourcentage compris entre 15 % et 20 %.
1307 et 4302	Faible. Pourcentage inférieur à 15%.

Comme il l'a été spécifié dans une partie précédente, le projet CLARA vise à valoriser les grains caracolis et à ne pas les considérer comme des défauts. Néanmoins, cela reste un critère physique de définition de la qualité d'un caféier.
Voici les résultats concernant les taux de grains caracolis (dénombrement sur café parche) mesurés sur les dix clones d'Arabusta des collections de Pointe Combi, d'octobre à décembre 2011.

Graphique 3 : Taux de grains caracolis par clone d'Arabusta (%) – Récoltes d'octobre à décembre 2011
La moyenne du taux de grains caracolis pour l'ensemble des clones est de 53,15 %, avec un minimum de 48.90 % et un maximum de 61.98 %. Ces chiffres concordent avec ceux de la littérature, qui relate un moyenne de 50 % de grains caracolis chez les Arabusta de Côte d'Ivoire (De Reffye, In : Café Cacao Thé, 1974).



Défauts primaires et secondaires
Les défauts primaires et secondaires ont été dénombrés sur 8 des 10 clones des collections d'Arabusta de Pointe Combi, récoltés d'octobre à novembre 2012. Les clones 4401 et 4412 n'ont pas été analysés faute de production suffisante.
Les défauts relevés pour chaque clone sont retranscrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Défauts primaires et secondaires par clone (moyennes de %)

Les principaux défauts à noter pour l'ensemble des clones sont la présence d'« oreilles » et de grains cassés. Cela est lié directement au trop faible taux d'humidité des grains envoyés au laboratoire d'analyse. Nous avons en effet séché les grains jusqu'à un taux d'humidité inférieur à 12 % (manque de précision de la machine de mesure), ce qui a provoqué la cassure généralisée des grains lors de l'étape de déparchage. Ce ne sont donc pas des défauts inhérents à l'Arabusta.

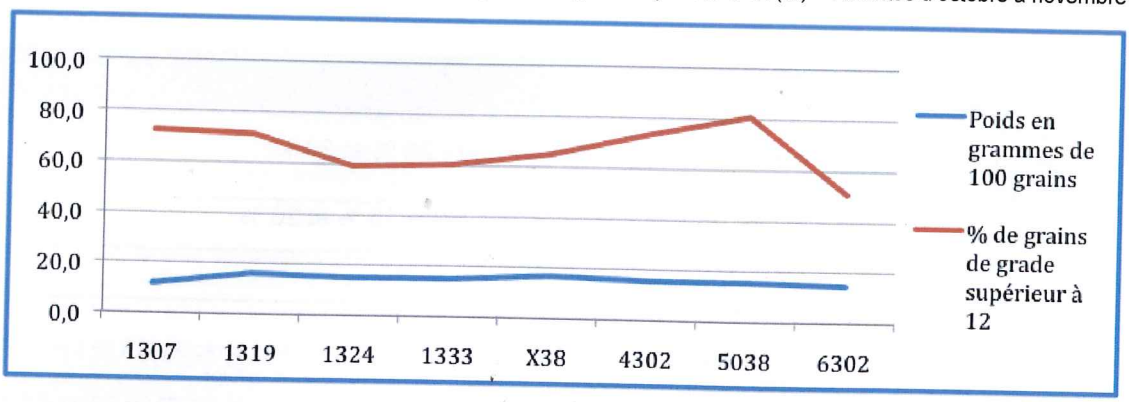
Hormis ces défauts, les huit clones présentent des traces de piqure d'insecte (un clone), de taches diverses (deux clones) ou de noirceur (un clone).

Clones / Défaut (%)	1307	1319	1324	1333	X38	4302	5038	6302
Défauts primaires								
noir complet			0,2					
rousse								
coque/cerise								
Défauts secondaires								
oreilles	15,98	28,84	28,16	32,18	24,6	22,8	43,78	21,4
fragments de coques								
cassé ébréché	13,54	4,54	6,2	9,02	6,52	5,28	2,64	8,52
piqure insecte	0,22							
parche								
taches						0,23	0,22	

Source : UMR QualiSud, CIRAD

Poids de 100 grains et grades

Graphique 13 : Poids de 100 grains (g) et pourcentage de grains au grade supérieur à 12 (%) – Récoltes d'octobre à novembre 2012



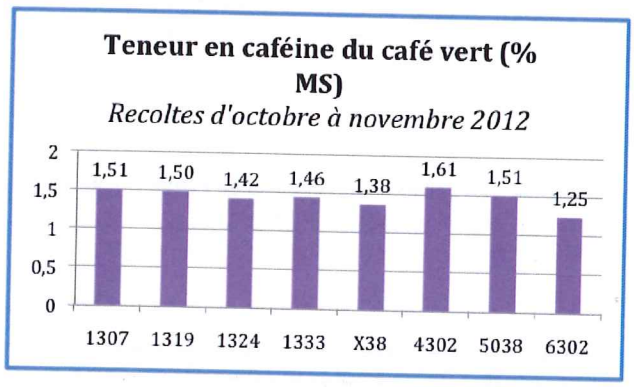
Il ne semble pas avoir de lien direct entre la quantité de grains au grade supérieur à 12 et le poids respectif de 100 grains. La densité des grains semble assez stable d'un clone à l'autre (moyenne de 15,1 g, avec un minimum de 11.8 g et un maximum de 16.8 g). Seuls les grains du clone 1307 semblent peser moins lourds que ceux des autres clones. Le pourcentage de grains de grade supérieur à 12 est plus variable que le premier critère : une moyenne de 66.7 %, un minimum de 50.9 % et un maximum de 81.2 %. Nous pouvons séparer les clones en deux groupes : les clones 1324, 1333, X38 et 6302, qui présentent des pourcentages inférieurs à la moyenne générale, et les clones 1307, 1319, 4302 et 5038, qui présentent des pourcentages supérieurs à la moyenne.

Critères biochimiques

La teneur en caféine

La teneur en caféine est calculée sur des échantillons de café vert et s'exprime en pourcentage de matière sèche. Les résultats d'analyses sont fournis dans le graphique ci-après.

Graphique 5 : Teneur en caféine du café vert (% MS) – Récoltes d'octobre à novembre 2012

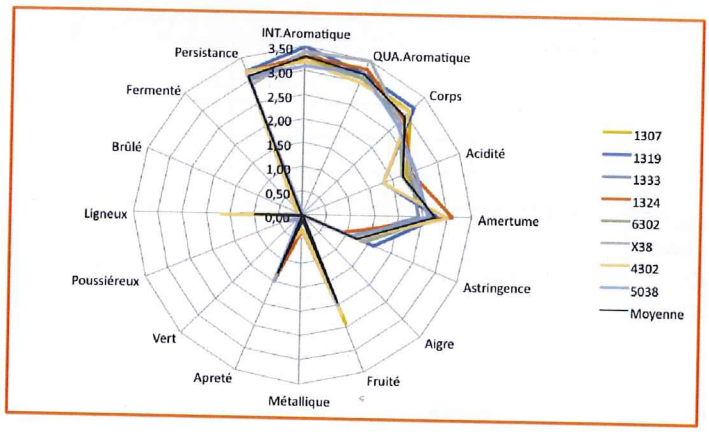


La moyenne des teneurs en caféine de l'ensemble des clones est de 1.46 % MS, avec un minimum de 1.25 % MS et un maximum de 1.61 % MS. Ces chiffres sont assez caractéristiques des Arabusta, hybride entre les Arabica (de 1,0 à 1,4 % de MS de caféine) et les Canephora (de 1,8 à 3,5 % de MS de caféine ; Eskes et Leroy, In : Wintgens, 2012).

Résultats des analyses sensorielles

Les résultats des analyses sensorielles des huit clones d'Arabusta sont présentés dans le graphique suivant.

Graphique 6 : Résultats des analyses organoleptiques de 8 clones d'Arabusta – Collections Pointe Combi – oct-nov 2012



Source : UMR QualiSud, CIRAD

Les huit clones analysés présentent peu de saveurs dépréciatives majeures :

- Aigre : 0 clone ;
- Métallique : 4 clones, moyenne : 0.10/5 ;
- Apreté : 8 clones, moyenne : 1.29/5 ;
- Vert : 3 clones, moyenne : 0.04/5 ;
- Poussiéreux : 1 clone ;
- Ligneux : 8 clones, moyenne : 1.00/5 ;
- Brûlé : 0 clones ;
- Fermenté : 2 clones, moyenne : 0.05/5.

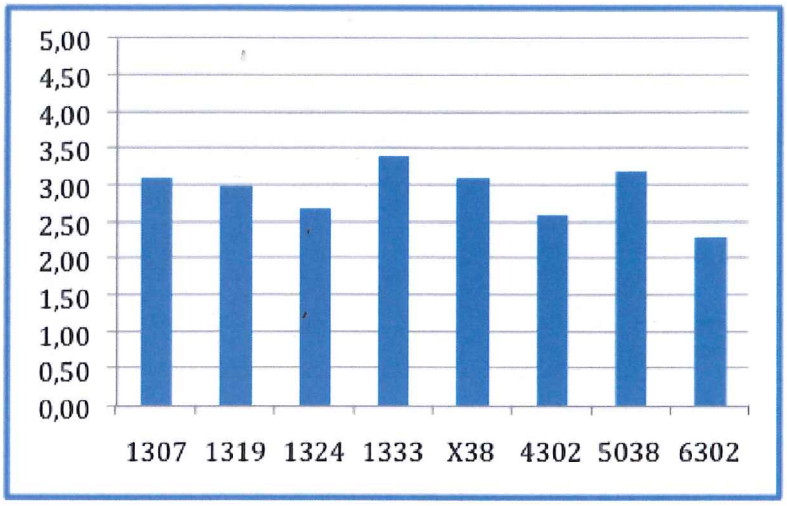
Parmi les descripteurs sensoriels essentiels du café, nous retrouvons des notes globalement satisfaisantes :

- Intensité aromatique : moyenne 3.30/5 ;
- Qualité aromatique : moyenne 3.19/5 ;
- Corps : moyenne 2.94/5 ;
- Acidité : moyenne 2.23/5 ; Côté Arabica
- Amertume : moyenne 2.74/5 ;
- Astringence : moyenne 1.23/5 ;

- Persistance : moyenne 3.10/5 ;

Les notes de préférences globales

Graphique 7 : Note de préférence globale des 8 clones d'Arabusta – Collections Pointe Combi – oct-nov 2012
Les quatre clones globalement préférés du jury de dégustation sont (dans l'ordre décroissant) les clones 1333, 5038, 1307 et X38. Les quatre clones globalement moins appréciés du jury sont (dans l'ordre décroissant) : 1319, 1324, 4302 et 6302.



Source : UMR QualiSud

Il est a noter que certains défauts peuvent être encore améliorés pendant le traitement post-récolte

- Les saveurs dépréciatives « métallique », « âpre » et « ligneuse » sont à améliorer lors du post-récolte. Une attention particulière doit être portée lors de trois étapes clefs : (1) la récolte (maturité des cerises cueillies), (2) la fermentation (enceinte hermétique et propre), (3) le séchage (chute rapide du taux d'humidité, environnement sain et ventilé, pas de reprise d'humidité).
- La relativement forte amertume des huit clones d'Arabusta est souvent liée aux différentes étapes du post-récolte Ce caractère est maitrisable lors des mêmes trois étapes clefs du post-récolte : (1) la récolte (cueillir les cerises les plus rouges possibles), (2) la fermentation (augmenter les temps de fermentation), (3) le séchage (éviter la reprise d'humidité).

Rappelons qu'aucune tentative d'amélioration de la qualité des clones n'avait été engagée lors de ces expérimentations, afin de laisser les clones d'Arabusta exprimer au maximum leur caractère dans le contexte Guyanais. Ce travail sera bien sûr réalisé dans la seconde phase du projet (Projet FEADER).

VI. Mise au point d'un process post récolte sur Arabusta en contexte Guyanais

Traditionnellement les grandes étapes du post récolte du café « type arabica » (voie humide) sont les suivantes :

- la récolte
- le dépulpage et déparchage
- la fermentation
- le séchage

Les conditions climatiques (pluies, humidité) de Guyane nous oblige à certains ajustements.
Durant cette première phase, différents essais ont été réalisés

La récolte
Le degré de maturité des cerises récoltées influence directement la qualité organoleptique du café, notamment l'amertume. L'indicateur visuel le plus simple et le moins coûteux pour juger de la maturité de la cerise est sa couleur.
Trois couleurs de cerises ont été récoltées : une récolte de cerises rouges, une récolte de cerises bordeaux et une récolte de cerises rouges et bordeaux. L'essai a été réalisé deux fois, sur des clones différents. L'effet de la couleur de cerise est mesuré par analyses organoleptiques du café torréfié, par l'UMR QualiSud.

L'étude statistique ne révèle pas de lien significatif entre la couleur des cerises récoltées et la notation des descripteurs du café, sauf pour l'intensité aromatique de l'essai n°1 (le café à base de cerises rouges serait légèrement plus intense que le café à base de cerises bordeaux).
D'autres essais doivent être menés pour confirmer ou non l'absence d'effet de la couleur des cerises sur la qualité organoleptique du café. Il serait possible, à l'aide d'un appareil SPIR, de juger plus précisément la couleur des cerises. Si la différenciation des couleurs rouge et bordeaux des cerises récoltées s'avère inutile, les temps de travail à la récolte en seront diminués.

Le dépulpage et le déparchage
Le dépulpage et le déparchage nécessitent un ajustement impératif des machines sur deux niveaux : (1) : un parfait calibrage et (2) : une vitesse d'opération maximale. Ces deux ajustements sont essentiels pour éviter l'endommagement des grains, optimiser la qualité du produit final et réduire au maximum les temps de travail.

Pour le dépulpage, deux machines ont été comparées : un dépulpeur manuel (John Gordon) et un dépulpeur automatique (DPMM-04, Pinhalense). Les variables mesurées sont : le rendement par unité de temps, le nombre de passages nécessaires, la qualité finale du tri et l'efficacité globale de la machine.

Pour le déparchage, deux techniques ont été comparées : un déparchage manuel et un déparchage automatique (Pinhalense). Les variables mesurées sont : le rendement par unité de temps, le nombre de passages nécessaires, la qualité finale du tri et l'efficacité globale de la méthode.
Les résultats de ces essais sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Résultats des essais sur le dépulpage et le déparchage

La fermentation

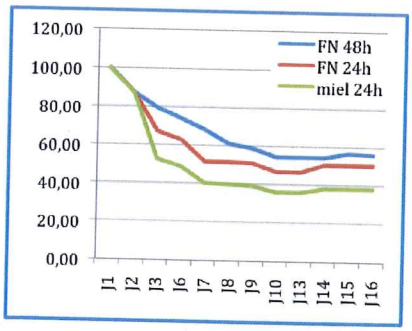
	Rendement	Nombre de passages	Qualité finale du tri	Efficacité globale de la méthode	Difficultés rencontrées
Dépulpeur manuel	5 kg cerises/heure	2	Mauvais	Mauvaise	Nombre de passages
Dépulpeur automatique	120 kg cerises/heure	2	Mauvais	Mauvaise	Pannes systématiques
Déparchage manuel	4.5 kg café vert/heure	1	Très bon	Moyenne	Rendement médiocre
Déparchage automatique	0.2 kg café vert/heure	3	Moyen	Moyenne	Nombre de passages

La fermentation a pour objet de débarrasser le café parche de son mucilage afin d'optimiser les conditions de séchage. Deux méthodes principales de retrait du mucilage existent dans le monde : le retrait naturel et le retrait mécanique. Le retrait naturel implique une fermentation: l'inconvénient soulevé par cette méthode est l'absence de contrôle des micro-organismes qui l'activent. Une surfermentation entraine la présence de grains « puants », responsables de défauts à la tasse. L'avantage de cette méthode est qu'elle nécessite peu de technicité. Le retrait mécanique, lui, implique une plus haute technicité puisque l'utilisation d'un démucilagineur est requise. La qualité du produit obtenu est encore controversée. Une méthode alternative, employée notamment au Costa Rica, est l'utilisation d'un démucilagineur, mais sans retrait des résidus qui sèchent sur le grain. L'avantage défendu est la conservation des sucres du mucilage, qui seront en partie absorbés par le grain lors du séchage. Cette méthode, elle aussi controversée, est nommée « miel ». La durée de fermentation varie entre 6 et 48h selon plusieurs critères dont l'altitude et la température ambiante de l'unité de transformation :

Premier essai : ne possédant pas de démucilagineur, nous avons comparé (1) deux fermentations de 24h et 48h par retrait naturel du mucilage puis lavage des grains à l'eau à (2) une fermentation de 24 h par retrait naturel du mucilage sans lavage (conservation des sucres sur le grain).
Les variables mesurées sont la vitesse de séchage et la durée de fermentation. Les résultats de ce premier essai sont présentés dans les graphiques suivants :

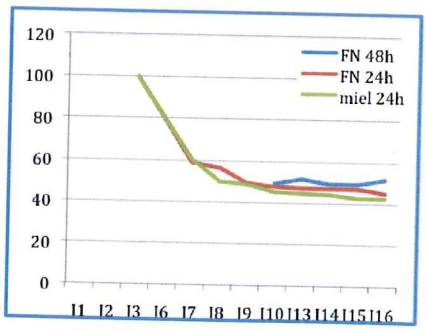
Au regard de ce graphique, il semble que la méthode « miel » soit paradoxalement la plus propice à un séchage rapide. La vitesse de séchage est bien supérieure pour cette méthode que pour une fermentation classique avec lavage. La courbe témoin « FN 48h » nous indique qu'une fermentation de 24h semble plus adaptée au clone 1307 qu'une fermentation de 48h (séchage plus lent et reprise d'humidité).

Graphique 8 : Evaluation des pertes de poids lors du séchage (%) – 3 méthodes – 1307, Collections Pointe Combi – juill-oct 2012



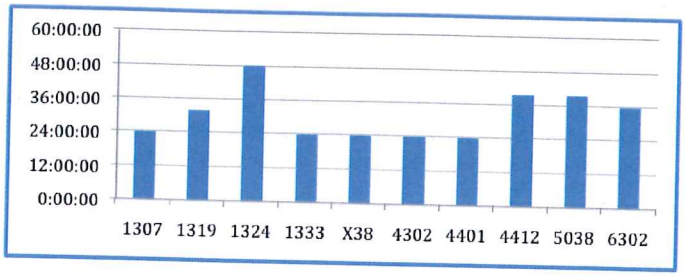
FN : Fermentation classique

Graphique 9 : Evaluation des pertes d'humidité lors du séchage (%) – 3 méthodes – 1307, Collections Pointe Combi – juill-oct 2012



Deuxième essai : chaque clone est mis à fermenter 24h et 48h afin d'évaluer leur durée de fermentation optimale. Une fermentation de 24h jugée insuffisante entraine 24h de fermentation supplémentaire.

Graphique 10 : Durée moyenne de fermentation de chaque clone (h) – Collections Pointe Combi – juil.-oct. 2012



La durée de fermentation nécessaire semble visiblement propre à chacun des dix clones. Ces variations de durées peuvent être directement liées à la taille moyenne des

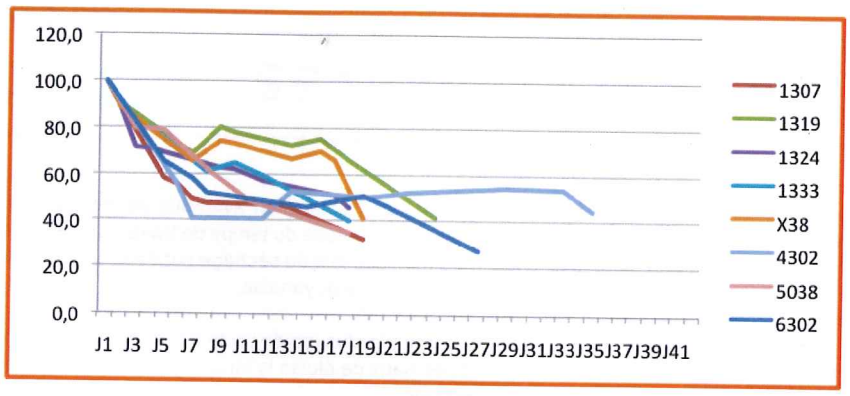
grains, à leur composition en sucres ou à leur degré de maturité.

En conclusion nous pouvons dire que le premier essai pourrait être reconduit avec un démucilagineur pour réaliser une véritable méthode « miel ». Il doit également être reconduit en comparant la totalité des clones. Ces opérations doivent être répétées pour bénéficier d'une représentativité des résultats. Quand a au second essai il doit être reconduit avec un nombre de répétitions plus élevées.

Le séchage
Un séchage adéquat (café parche à 12 % d'humidité) est capital pour être en mesure de stocker le café vert dans les meilleures conditions possibles, tout en conservant ses saveurs intactes. La forte humidité dans l'air en Guyane ne permet pas d'employer des méthodes de séchage classiques telles que les patios de ciment ou les claies nues0.

Essai 1 : comparaison des courbes de séchage sur les 10 clones d'Arabusta, selon un processus de transformation identique pour chaque clone. Les variables mesurées sont : taux d'humidité des échantillons/jour (%) avec un humidimètre Grainman GEHAKA AGRI G600 version 4.00 (calibre cafe pergamino 6 % à 44 % d'humidité).

Graphique 11 : Perte d'humidité quotidienne des 10 clones d'Arabusta lors du séchage (%/jour)
Certains clones semblent plus disposés à sécher rapidement que d'autres :



Les clones 6302, 4302 et 1307 perdent rapidement de l'humidité lors des 7 premiers jours. Les reprises d'humidité correspondent aux intempéries survenues lors de l'essai. L'humidité des clones X38 et 1319 diminue lentement les premiers jours, puis difficilement les jours suivants. L'humidité des clones 5038 et 1333 diminue faiblement les premiers jours, puis rapidement autour des sixième ou huitième jours. Il est probable qu'il faille adapter les méthodes de séchage en fonction du clone séché.

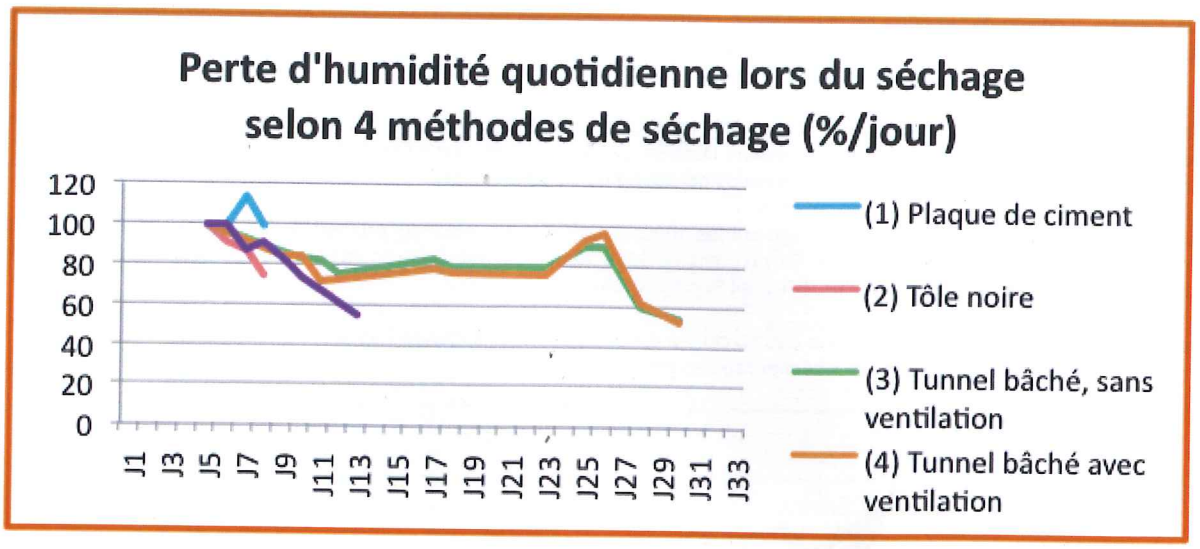
Essai 2 : comparaison de 5 méthodes de séchage : (1) plaque de ciment ; (2) tôle noire ; (3) tunnel bâché ; (4) tunnel bâche ventilation ¼ d'heure toutes les 2 heures et continue de 12h à 16h ; (5) salle climatisée à 25°C.

Tableau 6 : Description des 5 méthodes de séchage utilisée lors des essais
Essai 2.

Méthode	Description
(1) plaque de ciment	Le café parche est posé directement sur une dalle en béton légèrement inclinée (évacuation de l'eau). En cas de pluie, une bâche noire est fixée sur le dessus.
(2) tôle noire	Le café parche est étalé sur une claie surélevée d'un mètre. La claie est tapissée d'une toile moustiquaire en plastique. Elle est recouverte d'une large tôle arquée peinte en noir.
(3) tunnel bâché	Le café parche est étalé sur une claie surélevée d'un mètre. La claie est tapissée d'une toile moustiquaire en plastique. Elle est recouverte d'une armature en métal, elle-même recouverte d'une bâche en plastique noire fixée. Les pans de la bâche forment un angle qui ne permettent pas la formation de poches d'eau sur le dessus.
(4) tunnel bâche ventilation ¼ d'heure toutes les 2 heures et continue de 12h à 16h	Même système que la méthode (3). Un ventilateur est branché sur un programmateur et fonctionne ¼ d'heure toutes les 2 heures et en continu de 12h à 16h (heures les plus chaudes).
(5) salle climatisée	L'échantillon lavé est laissé 15 minutes au soleil puis est placé sur des clayettes de toile moustiquaire surélevée de 20 cm, dans une salle climatisée à 25°C.

Graphique 12 : Perte d'humidité quotidienne lors du séchage selon 4 méthodes de séchage (%/jour)

La méthode (1) plaque de ciment à un rôle de témoin. Etant données les conditions climatiques guyanaises, il est inconcevable



d'imaginer un séchage au soleil. La solution intermédiaire de couvrir l'échantillon avec une bâche n'est pas rentable, d'une part à cause du ruissellement inévitable de l'eau sous la bâche, mais surtout à cause du temps de travail que cette activité représente (pluies sporadiques). Nous observons sur le graphique que la reprise d'humidité lors du séchage sur dalle de ciment est presque instantanée. Cette méthode n'est pas validée dans le cadre d'une production caféière guyanaise.

La méthode (2) tôle noire semble intéressante : c'est elle qui permet la plus rapide perte d'humidité de l'échantillon. Les inconvénients rencontrés néanmoins lors de l'essai étaient le ruissellement des eaux de pluies le long de la tôle qui venait parfois gouter sur le café. L'essai est donc prometteur mais des améliorations sont à prévoir.

Les méthodes (3) tunnel bâché sans ventilation et (4) tunnel bâché avec ventilation semblent fournir un effet identique. Le postulat initial était que la ventilation aux heures les plus chaudes permettrait une plus grande évacuation de la vapeur d'eau échappée des grains pour la méthode (4) que pour la méthode (3) et réduirait plus rapidement le taux d'humidité des grains. La méthode (4) semble réduire légèrement plus vite l'humidité des grains, mais les deux méthodes permettent une réduction de l'humidité identique au trentième jour.

La méthode (5) salle climatisée semble la méthode la plus à même de réduire rapidement et efficacement le taux d'humidité des grains. En treize jours, la méthode (5) permet une réduction de l'humidité des grains de 45% alors que la méthode (2) permet cette même réduction en trente jours.

En conclusion nous pouvons dire qu'un séchage est optimisé si l'humidité chute très rapidement les premiers jours, et plus lentement dans un deuxième temps. Les méthodes (2) tôle noire et (5) salle climatisée pourraient être couplées pour assurer cette étape : la méthode (2) en pré-séchage rapide et la méthode (5) en séchage secondaire plus lente.
Il sera donc importants dans la phase du projet FEADER(2014-2020) de faire les ajustements nécessaires a l'optimisation du traitement pots-récolte de l'Arabusta en Guyane.

CHAPITRE 5 :

Mise en place des parcelles expérimentales

I. RESULTATS

Les résultats du projet sont présentés en fonction des trois domaines d'activités réalisés au cours de ces trois années :

- Sélection des zones favorables à la culture de l'Arabusta et des agriculteurs expérimentateurs ;
- Production du matériel végétal ;
- Mise en place des parcelles expérimentales et premières évaluations.

A. Sélection des zones favorables à la culture de l'Arabusta et des agriculteurs expérimentateurs

CLARA vise à développer prochainement une filière café dont la structuration et le développement doivent obligatoirement s'appuyer sur des groupements de producteurs et une coopérative café. Cette partie du travail correspond à la sélection et la zonification de zones agro-pédologiques potentielles aptes à la culture du café.

Un zonage agro-pédologique a été effectué afin d'étudier les zones géographiques les mieux adaptées à la culture de l'Arabusta mais également les coûts de production dont les coûts de transport. CLARA a identifié, à priori, les zones favorables à la culture de l'Arabusta et recensé des agriculteurs candidats à l'expérimentation caféière.

Le premier zonage a été réalisé à partir d'une rapide étude bibliographique sur le climat et la pédologie (atlas 2001) et avec l'appui de Frédéric Descroix pour le choix des types de sol et des zones à vocation agricole adéquates. Il a ensuite été confirmé par une prospection sur le terrain et observations du sol.

Certaines zones prospectées n'ont pas été retenues du fait d'un risque trop élevé d'incompatibilité entre la nature des sols et les caractéristiques de l'Arabusta.

Dans la plupart des zones prospectées (sauf Cacao et Régina), des candidats pour l'expérimentation s'étaient déjà manifestés, ce qui nous a conduits à étudier ces zones de façon plus détaillée.

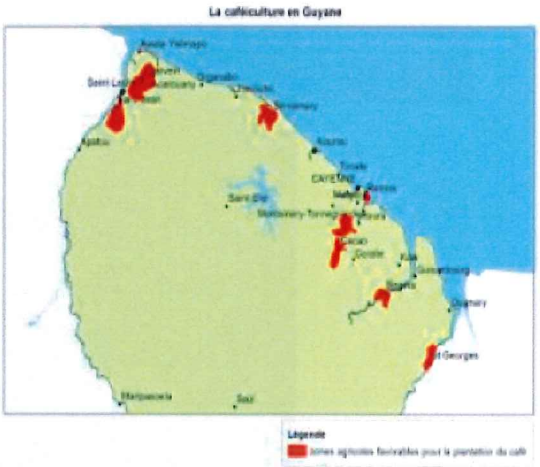
En effet, depuis mai 2011 des réunions autour du projet CLARA ont été organisées pour présenter le projet aux institutions, acteurs du développement agricole en Guyane (OPA et administrations), agriculteurs et porteurs de projet agricole.
Les réunions orientées sur les aspects techniques de la mise en place du projet CLARA se sont poursuivies dans les communes avec l'appui des animateurs, chargés de mission et techniciens locaux à Corossony (Régina), à Cacao, à St Georges, à St Laurent et Apatou et à Javouhey.

Résultats :

Localisation de la parcelle (Commune)	CACAO	MACOURIA	MONTSINERY	REGINA	REMIRE	ROURA Nancibo	ST GEORGES	ST LAURENT	APATOU	somme
Nombre de candidatures	2	3	3	4	6	13	16	16	12	75

Au total 75 personnes se sont portées candidates à la mise en place d'une parcelle expérimentale de café Arabusta sur leur terrain. C'est dans les communes du fleuve (Oyapock et Maroni) qu'on a le plus de candidats pour le projet CLARA. Cette distribution est corrélée avec la répartition de la population agricole sur le territoire et avec ses zones de plus fort développement (cf. Données générales sur l'agriculture).

A la suite des réunions d'information, les personnes candidates ont été recontactées individuellement pour la visite de leur terrain, l'observation des caractéristiques topographiques et agro-pédologiques de la parcelle proposée pour l'expérimentation caféière et la réalisation d'un entretien individuel. L'objectif de cette visite étant d'une part de vérifier si le site est favorable à la caféiculture et d'autre part d'évaluer les aptitudes du système de production à intégrer la caféiculture.
Une fois les vérifications effectuées, une quarantaine de parcelles ont été retenues pour la mise en place du réseau expérimental.

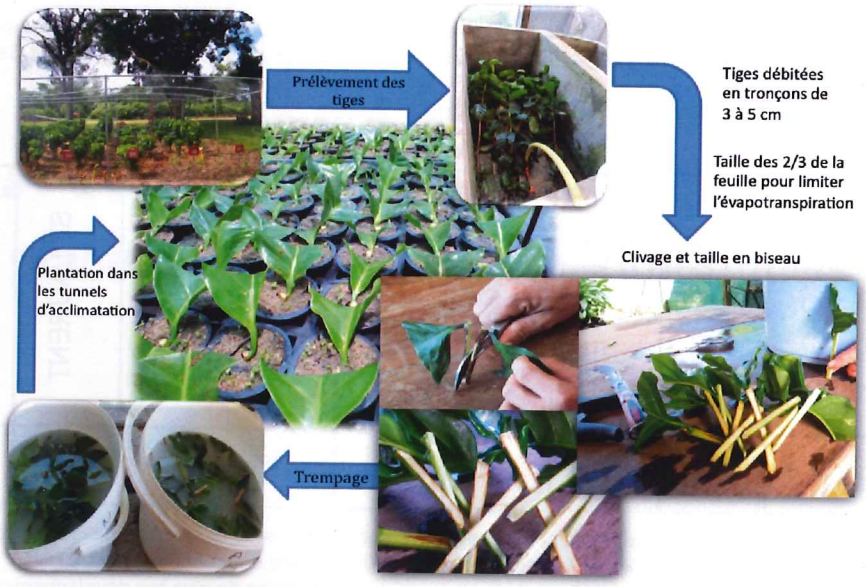


B. Production du matériel végétal

En ce qui concerne le matériel végétal plusieurs points positifs sont à mettre à l'actif du projet et facilement transférables à une association ou coopérative d'agriculteurs :

a. Mise en place d'une structure simple de production de boutures (Tunnels).

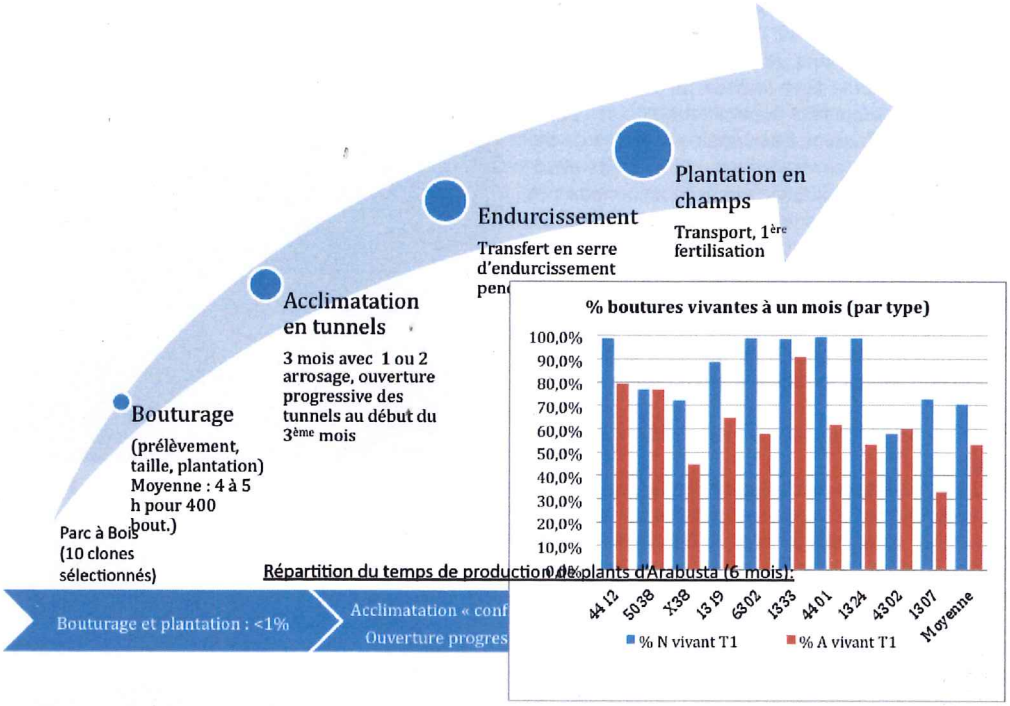
Système simple et très efficace permettant un taux de réussite plus qu'acceptable (supérieur à 80%)
Dispositif d'acclimatation et d'endurcissement : Bordure en parpaings avec bâche imperméable dans le fond, Couche de sable (arro-



sée abondamment) recouverte d'une toile de pépinière perméable hors-sol

b Définition d'une technique de bouturage et adaptation aux conditions locales

c. Production de plus de 16000 plants de 10 clones d'Arabusta pour la parcelle expérimentale à Pointe Combi et les 40 en milieu paysan



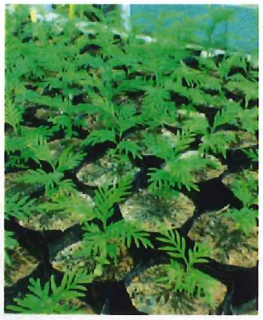
d. Caractérisation physiologique et morphologique (qualité de la bouture, enracinement, mortalité,…) des différents clones au niveau de la production de boutures

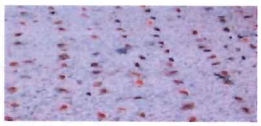
- **Le Bois l'église** (Adenanthera Pavonina)

- Ombrage optimal et Apport d'azote
- Production issue de semis et du repiquage de plantules prélevées sous le plant mère
- Graines scarifiées et trempées pour accélérer la germination.
- 6 mois du semis à la plantation

- **Le Grevillea** (Grevillea Robusta)

- Ombrage et bois d'œuvre
- Plants issus de graines importées de la Réunion
- Germination en une vingtaine de jours
- Plantules repiquées à un mois en serre d'acclimatation
- Plantés à 6 mois



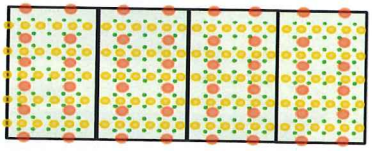


e. Diversification des espèces forestières d'ombrage

C. Mise en place des parcelles expérimentales et premières évaluation

En trois années, le projet CLARA a réussi à :

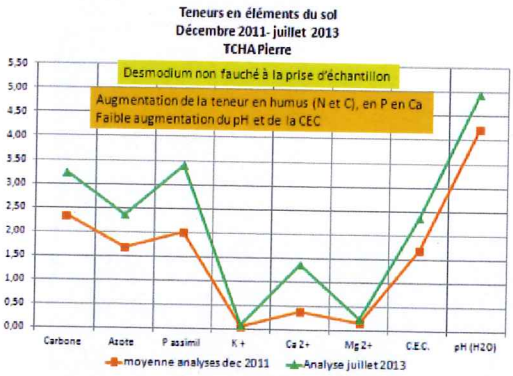
- Mettre en place une parcelle témoin en station expérimentale : 1,5 ha, 2400 Arabusta, 1500 bananiers, 500 arbres ;
- Mettre en place une culture de diversification comme le cafier dans un système agro-forestier afin d'en assurer sa durabilité et sa rentabilité économique ;
- Introduire dans ce système des variétés hybrides de bananiers tolérants à la cercosporiose noire, créés et sélectionnés, assurant ainsi une rentrée économique dès la première année de plantation. Des régimes dont le poids varie (sans aucun apport d'engrais) entre 12 et 16 kg se vendent sur le marché de Cayenne à 2 euros le kg.
- Introduire des clones d'une espèce forestière de bois d'œuvre à haute valeur ajoutée au niveau international et à forte demande : le Teck. Certains agriculteurs pensent déjà à se lancer dans la culture pure de cette espèce ;
- Mettre en place 40 parcelles expérimentales chez les agriculteurs
- Obtenir des résultats prometteurs en matière de couverture et protection du sol et de restauration de la fertilité, par l'utilisation d'une légumineuse : Desmodium ovalifolium



1500 m2, 200 Arabusta, 100 bananiers, 40 arbres

A la vue de ces résultats certains agriculteurs pensent à semer du desmodium avant l'utilisation de prochaines parcelles (Fruitiers) laissées en jachère.

- Rassembler 50 caféiculteurs au sein d'une structure associative comprenant un bureau et des animateurs de zone ;
- Obtenir des premiers résultats prometteurs quant à la vigueur en pépinière et en champ, la productivité, la qualité à la tasse de 10 clones d'Arabusta.



Une seconde phase expérimentale est en cours de préparation en vue de poursuivre le suivi des essais mis en place jusqu'à présent. Cette phase est fondamentale car elle a pour but de confirmer ou d'infirmer une pertinence des points de vue social, agronomique et économique de l'existence d'une caféiculture en Guyane.
Une phase opérationnelle de production est également en préparation, afin d'assurer un traitement des premières productions à venir dans les prochaines années.

II. PERSPECTIVES : MISE EN PLACE D'UNE FILIERE CAFE A FORTE IDENTITE GUYANAISE

Le programme proposé est dans la continuité logique de CLARA et correspond à la seconde phase d'un projet qui vise la création d'une filière caféicole. Cette phase consiste à conduire un programme d'expérimentation d'une durée de sept ans pour évaluer l'intérêt de développer ou non une filière caféicole et d'en étudier la viabilité.

Cette filière peut et doit contribuer au développement durable de la Guyane. En conséquence les enjeux économiques et sociaux nécessitent de travailler avec les partenaires du projet, producteur, transformateur, structure professionnelle d'appui pour une production et une commercialisation rémunératrice du café. La considération des enjeux économiques et sociaux est un pré-requis pour la prise en compte des enjeux environnementaux. Ces derniers impliquent de mettre au point des dispositifs de plantations, des pratiques culturales et des procédés de transformation post-récolte et d'usinage qui permettent le transfert :

- d'itinéraires de production caféiers respectueux de l'environnement ;
- de produire des cafés dont les caractéristiques qualitatives répondent aux attentes des guyanais et/ou du marché des cafés spéciaux ;
- d'un paquet technique et organisationnel co-construit pour la rentabilité de la culture et la maîtrise des coûts de production et de commercialisation.

A. La démarche

Pour s'inscrire dans une démarche de diversification, la filière café doit être conçue comme un moyen d'ajouter un atelier supplémentaire à un système de production existant, et non d'éliminer une spéculation pour la remplacer par le café. Ce qui implique que la production de café ne déstabilise pas les systèmes actuels de production mais les complète avec harmonie, qu'elle soit compatible avec les disponibilités en facteurs de production des exploitations agricoles. Selon ce principe, la création d'une caféière peut être un moyen de valoriser du foncier et de participer à rentabiliser la main d'œuvre permanente ou occasionnelle de l'exploitation qui peut être peu ou pas employée à certaines périodes de l'année.
Compte tenu de la diversité des populations entre les différents terroirs, la problématique posée dépasse les seuls aspects techniques et économiques de la culture et du traitement du café pour englober la complexité des systèmes de productions et la diversité des acteurs. C'est pourquoi la démarche adoptée consiste à conduire toutes les actions dans le cadre d'un réseau de caféiculteurs-expérimentateurs afin de susciter des processus de concertation. Les producteurs-expérimentateurs assurent non seulement tous les travaux de création et de conduite des vergers caféiers expérimentaux mais participent aussi à la conception, au suivi, à l'évaluation puis à l'interprétation des activités expérimentales et de leurs résultats. Ce dialogue et cette concertation entre acteurs sociaux visent à identifier puis à mettre au point les éléments techniques, économiques, organisationnels qui permettront une grande compétitivité dès la création de la filière café. Ainsi des propositions seront formulées par les acteurs eux-mêmes, et des engagements fermes seront pris quant à leur mise en œuvre.

B. Domaines de recherche

Ces travaux contribuent à développer les connaissances scientifiques et techniques dans les domaines de l'agronomie du caféier et plus particulièrement pour la connaissance des interactions génotypes/milieu naturel/itinéraires techniques pour la production de cafés à haute valeur ajoutée.

a. Objectifs généraux
L'objectif global du projet est de contribuer à l'émergence, au développement et à l'organisation d'une filière «café Arabusta haut de gamme» en Guyane avec :

- du matériel végétal «Arabusta» sélectionné pour ses caractéristiques qualitatives ;
- une filière organisée et performante résultant d'une co-construction dans la phase de recherche-expérimentation ;
- des produits labellisés.

Cette filière guyanaise doit être fondée sur les concepts d'agro-écologie et de production intégrée qui apparaissent comme une réponse pertinente au «produire mieux» (OILB/SROP, 1997).

«Produire mieux» fait référence à la notion de qualité qu'il convient de définir. Elle est ici considérée sur l'ensemble du processus de production / transformation / mise en marché. La qualité se décline ainsi aux niveaux (i) des conditions de production (ressources et intrants, productivité, rendement technologique) et de leur impact sur l'environnement, (ii) des caractéristiques du produit (composition physico-chimique, garantie sanitaire, valeur nutritionnelle (propriétés anti oxydants), caractéristiques sensorielles), (iii) des conditions de mise en marché, (iv) de l'interaction entre les trois.

Pour mener à bien cet objectif global il est indispensable de maintenir la qualité sur toute la chaine de production. Celle-ci doit être essentiellement basée sur trois piliers :

- des conduites agronomiques fondées sur le concept de durabilité (système agro forestier) ;
- l'analyse des pratiques, de leur impact sur les performances agronomiques, environnementales, économiques, et sociales afin de fixer avec les acteurs, des objectifs d'amélioration hiérarchisés ;
- un concept de qualité sur toute la chaine, produits et modes de production.

A moyen terme et à vocation internationale également, la sélection et la mise au point d'itinéraires techniques adaptés à la culture de l'Arabusta pourra être un moyen de maintenir une production caféière dans des pays aujourd'hui producteurs d'arabica et qui risquent d'être pénalisés à terme par l'évolution du climat. En effet le réchauffement climatique, favorisant une recrudescence des attaques d'Hemiléia vastatrix dans les pays producteurs d'arabica d'Amérique centrale, risque à terme de mettre en péril cette production notamment dans des zones limites pour la culture de l'Arabica. La sélection de clones Arabusta avec des caractéristiques sensorielles très proches des arabicas sera un moyen de maintenir cette production de café par la culture d'un caféier adapté au climat chaud tout en répondant aux demandes du marché en termes de qualité à la tasse.

b. Objectifs spécifiques

La mise en place d'une parcelle de 2 ha en milieu contrôlé ainsi que d'un réseau de 35 parcelles en milieu agriculteur doit permettre de répondre aux différentes questions que soulève cette nouvelle culture de diversification. Elle doit permettre d'évaluer l'impact des différentes conditions climatiques et agro-pédologiques sur la productivité et sur la qualité des produits des différents clones, et sélectionner ainsi les plus performants dans les conditions particulières de chaque zone en Guyane.
Ces objectifs ont pour finalité la mise en place et l'organisation d'une filière caféicole viable.

i.Objectifs 1 : Création d'une base de données

Collecte de données générales et spécifiques :

- Générales : pédologie, climatologie, topographie, techniques, agronomiques, économiques, qualité produit pour chaque clone et pour chacune des caféières du réseau des producteurs-expérimentateurs de café pour permettre à terme une organisation objective de la filière.
- Spécifiques sur la structure des systèmes agro forestier : développement architectural et croissance des caféiers, gestion de l'ombrage, modélisation du système, sur les exploitations agricoles : types et structures, facteurs de productions, atouts et contraintes.

ii. Objectif 2 : Evaluation des performances des clones Arabusta dans les différents terroirs Guyanais choisis en phase 1.

Cette évaluation correspond aux relevés des productivités des différents clones Arabusta en fonction des :
conditions pédo-climatiques ;
systèmes de production mis en œuvre dans les terroirs retenus ;
types et structures d'exploitation ;
tailles pratiquées ;

Pour cela, des parcelles expérimentales de 1200 m² ont été plantées dans les conditions climatiques et agro pédologiques différentes des principales zones agricoles de Guyane. Ces zones ont été sélectionnées pour les conditions pédologiques et climatiques à priori favorables à la culture du café mais aussi pour la diversité des populations agricultrices.

iii. Objectif 3 : Identification des conditions agro-écologiques de production de cafés de qualité

Il s'agit de permettre à la fin de cette seconde phase d'évaluer le potentiel «productif et organoleptique» des différents clones d'ARABUSTA, dans des conditions agro-pédologiques différentes et ainsi de définir les clones à diffuser dans chaque terroir de production.
Pour identifier l'impact des différentes conditions agro-écologiques, un certain nombre de mesures seront à prendre en considération :

- Mesure des effets sur le développement, la productivité des clones et sur la qualité des cafés obtenus en fonction :
  1. de l'espèce arborée en co-plantation avec les caféiers ;
  2. de l'ombrage temporaire de bananiers ;
  3. de la couverture végétale au sol (semée ou naturelle) ;
  4. des différents types et niveaux de fertilisation définis par le diagnostic sol ;
  5. des différentes tailles pratiquées pour limiter le développement végétatif et maximiser la productivité de chaque clone Arabusta.

- Mesure de l'effet du type d'association culturale en agro-foresterie sur :
  1. la protection des sols des phénomènes érosifs induits par les fortes pluies ;
  2. la satisfaction des besoins nutritifs des caféiers ;
  3. les populations de maladies et ravageurs. S'il n'existe pas en l'état actuel de ravageur spécifique qui pose un problème à la culture du caféier en Guyane, des observations régulières doivent permettre de parer à toutes éventualités :
  4. les besoins en travaux pour la création et la conduite de la caféière.

iv. Objectif 4 : Adaptation des procédés de transformations et développement des techniques innovantes :

Vu la dispersion d'est en ouest des groupes d'agriculteurs-expérimentateurs, les premières étapes du procédé post-récolte (dépulpage, fermentation et pré-séchage) devront être réalisées dans de petites unités au niveau des 5 groupements de producteurs selon un cahier des charges strict à déterminer par les actions suivantes :

- L'expérimentation de différentes variantes de procédés de transformation «voie humide», avec ou sans démucilagination, pour pleinement exprimer, dans les conditions climatiques de chaque terroir caféicole, le potentiel qualitatif des clones tout en limitant les impacts négatifs sur l'environnement.
- La collaboration avec des laboratoires de professionnels et des acheteurs «specialty coffee» spécialisés dans l'analyse sensorielle sera un moyen de proposer des produits cafés qui répondent aux exigences de ce marché haut de gamme.
- L'expérimentation de différentes méthodes, procédés et équipements et la mise au point d'une méthode de séchage artificiel efficace et non dépréciatrice de la qualité pour palier au climat guyanais très pluvieux et très humide.
- Conduite de différents profils de torréfaction pour identifier celui qui permet une meilleure expression des saveurs en fonction des produits (Caracolis, grains sains, triage).

v. Objectif 5 : Identification des conditions technico-économiques rentables de production

Le système de culture proposé doit permettre d'évaluer et de mesurer l'effet du système agro-forestier avec ombrage temporaire et couverture du sol par une légumineuse sur :

6. les besoins en travail et les coûts de création d'une caféière jusque à l'entrée en production des caféiers ;
7. les besoins en travaux et les coûts de conduite de la caféière dans la phase de production ;
8. les besoins en éléments fertilisants pour une production de grande qualité (matière organique, nutrition minérale) ;
9. les performances des différents terroirs au niveau quantitatif et qualitatif ;
10. les produits commerciaux obtenus par la vente des bananes, de café et à long terme par celle de bois d'œuvre.

vi. Objectif 6 : Mise en place et développement de moyens techniques et organisationnels pour une bonne maîtrise du développement de la filière caféicole

En concertation avec les producteurs expérimentateurs, il est important d'étudier les conditions et moyens à mettre en place et/ou en œuvre pour :

- La production et la fourniture de matériel végétal sélectionné et adapté à chaque terroir ;
- Les modalités et l'organisation de l'appui aux caféiculteurs ;
- Les modalités et l'organisation du suivi-contrôle à la culture et du suivi du cahier des charges à la production ;
- Le séchage et l'usinage des produits (nombre, type d'unité, matériels et localisation) ;
- La torréfaction (nombre, type d'unité, matériels et localisation) ;
- Le conditionnement et la mise en marché des produits de la filière ;
- Le choix, en concertation entre tous les partenaires, de la ou des structure(s) juridique(s) chargée(s) de l'usinage et/ou de la torréfaction et/ou de la mise en marché ;
- Les modalités et règles de suivi évaluation/pilotage de la filière pour une participation effective des producteurs à la gestion et à la programmation des activités.

vii. Objectif 7 : Formation des personnels techniques et élaboration des documents

- La fabrication d'outils de formation et de communication comme : manuel du caféiculteur, fiches techniques , cahier des charges, diaporama.
- La formation des producteurs expérimentateurs à la culture, à la cueillette et à la transformation primaire des cerises,
- La formation des personnels techniques qui seront chargés de l'unité d'usinage, de l'unité de torréfaction et de conditionnement des produits.
- La préparation des documents pour le suivi de la démarche qualité et les relevés des performances de la filière tant techniques (production, transformation, chaîne de qualité) qu'organisationnelles (administratif, démarche collective certifiée) et financières.
- La sélection puis la formation d'un jury de dégustateurs guyanais pour permettre d'évaluer et de caractériser les produits issus de différents terroirs mais aussi des multiples objets expérimentaux testés sur la culture et le traitement des produits.

III. CONCLUSION

Avec la mise en valeur des parcelles à vocation agricole, le passage de la sylviculture à l'agroforesterie, le lien entre production agricole et la gestion durable des ressources, la redynamisation du secteur primaire pour les jeunes, un tel projet s'insert parfaitement dans les enjeux locaux en permettant de :

- Développer une filière de diversification génératrice d'emplois et de produits permettant d'améliorer le revenu des agriculteurs
- Participer à une image de production de produits labellisés de haute qualité
- Contribuer au développement agro-touristique du département

Valorisation attendue

- La carte des terroirs favorables (potentialités qualitatives des terroirs caféicoles et caractérisation des clones les mieux adaptés) est disponible ;
- les listes des clones Arabusta quantitativement et qualitativement performants à diffuser en fonction de chaque terroir sont connues ;
- Les éléments techniques pour le conseil et l'appui à la culture du caféier dans le département sont clairement précisés. En particulier le mode et les dispositifs de plantation, les pratiques d'entretien et de conduite des vergers (tailles de formation, taille d'entretien, espèces d'ombrage associées, couvertures du sol, contrôles des commensales, apport de fertilisants), la régulation des maladies et ravageurs ;
- Le cahier des charges de la culture adapté au contexte local et respectueux de l'environnement est opérationnel ;
- Le cahier des charges, respectueux de l'environnement, de la transformation, l'usinage et le conditionnement des produits (cueillette, transformation post récolte, séchage, usinage et conditionnement, caractérisation physique et organoleptique des produits) est opérationnel ;
- Les caractéristiques permettant d'élaborer différents produits commerciaux pour répondre aux demandes locales et aux marchés gourmets (fèves normales, Caracolis, assemblages de clones) sont disponibles ;
- Les outils de diagnostic et des modèles pour l'aide à la décision des futurs agriculteurs candidats à la production caféière sont finalisés ;
- La structure juridique de l'unité chargée de l'usinage et/ou de la torréfaction et/ou de la mise en marché résultant d'une démarche concertée est en voie de reconnaissance ;
- Les modalités et les règles de suivi évaluation/pilotage de la filière avec la participation effective des producteurs sont connues ;
- Les connaissances et les supports de formation sont à la disposition des acteurs de la filière (producteurs, torréfacteur, jury de dégustateurs).

Remerciements

Nous remercions pour leur soutient au projet CLARA, à l'organisation de cette journée « Bilan et Perspectives », et à la publication de ces actes :
La direction de l'UMR « Amélioration génétique et Adaptation des plantes »
La direction régionale Cirad Antilles –Guyane (Jean-Marc Thevenin, Dominique Martinez)

Nous remercions les services d'appui de la Direction régionale Cirad Antilles Guyane (Catherine Marteau, Romain Garcia, Karine Moreau, Sandra Edouard) et du Département Environnements et Sociétés (Brigitte Pogam)

Nous remercions tout particulièrement pour le montage, leur appui technique et leurs conseils au projet CLARA:
Thierry Leroy, Généticien, de l'UMR Amélioration génétique et Adaptation des plantes » du département Systèmes Biologiques du CIRAD pour son aide à la rédaction du projet notamment
Frédéric DESCROIX, agronome, de l'UMR Qualysud du Département Système de Production pour ses conseils et les choix en agronomie, et sa disposition permanente

Nous tenons à remercier et exprimer notre gratitude à la Région Guyane pour son soutient permanent au projet CLARA, à l'organisation et l'accueil de différents événements dans ces locaux :
Rodolphe Alexandre, président de Région
Jocelyn Ho-Tin-Noé, vice président de région
Marc Sagne, chef de département
Murielle Chen-Kuo-Chang

Un remerciement particulier et emprunt d'une profonde amitié à Eric Nicollini, de l'UMR Botanique et Bio-informatique de l'Architecture des plantes du département Systèmes Biologiques du CIRAD pour ses conseils judicieux sur la gestion des espèces forestières et les nombreux échanges scientifiques

Nous remercions tout spécialement Alexandre Naimi , président de l'Association des Caféiculteurs de Guyane , et Didier Tcha , vice président de la chambre d'agriculture qui ont adhéré, cru et soutenu dés le début le projet CLARA

Nos remerciements et notre amitié s'adressent aussi a tous les agriculteurs-expérimentateurs du territoire Guyanais (d'ouest en est), qui ont accepté de participer au projet en hébergeant notre dispositif expérimental

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre amitié à l'équipe CLARA pour le travail effectué pendant cette période :
-Elsa Oberlis, chargée de la zonification et sélection des agriculteurs expérimentateurs
-Constance Beauvais, chargée de la mise en place du réseau expérimental
- Fabien Desailly, chargé de la production du matériel végétal
- Thomas Jacquelin, stagiaire du lycée agricole de Matiti

Enfin un remerciement tout particulier à Chantale Berthelot, député de Guyane pour ses encouragements et son soutient au projet CLARA

Auteurs :
Marc Berthouly, Elsa Oberlis,Fabien Desailly, Constance Beauvais (Eds)

Conception graphique et impression :
Intercom

Juin 2014