

École Supérieure d'Agriculture d'Angers
55 rue Rabelais
49 007 Angers
France

Qualitropic
5 rue André Lardy
97438 Sainte-Marie
La Réunion - France

Maître de stage : Vladislav Kyulavski

Titre

La cacao à La Réunion et si ça n'était plus une histoire ancienne ?

Nature du condensé : Condensé AVS

Titre du mémoire : Le cacao réunionnais : Comment assurer une qualité de gestion sur les parcelles ?

Huaultmé Flavie
Elève-ingénieur ESA
Patron de mémoire : Inès Shili-Touzi

Date de remise : 20.09.2021

Informations relatives aux revues ciblées, raisons du choix :

L'association Qualitropic dans laquelle l'étudiante a effectué son mémoire de fin d'étude est un pôle de compétitivité. Ce pôle accompagne des projets innovants de diverses entreprises dans le domaine de l'agriculture, l'agroalimentaire, la chimie verte et les matériaux biosourcés. L'objectif est de dynamiser et de faciliter la mise en place de ces projets à l'aide d'une mobilisation d'un réseau d'experts, de scientifiques et d'entreprises. Ainsi, Qualitropic met en lien plusieurs professionnels ayant des spécialités différentes.

Cet article de vulgarisation scientifique s'adresse donc à un public adulte n'ayant pas de connaissances sur le sujet abordé mais étant curieux de découvrir les innovations existantes. Pour cela, il a été choisi un style journalistique s'inspirant d'une revue (ex : science et vie). En effet, cette revue cible des adultes avides d'apprendre. De plus, ces modèles d'articles sont d'une longueur adaptée pour apporter l'information principale tout en étant précis et concis.



Source : Géoatlas



Un peu d'histoire

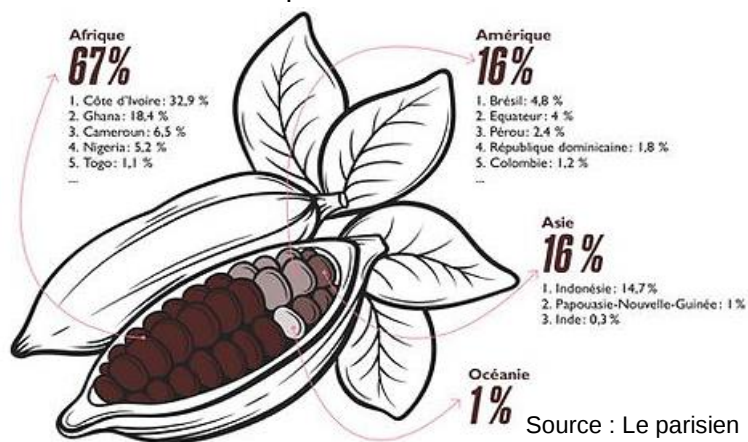
L'origine première de l'exploitation du cacao vient du cœur de l'Amérique centrale avec les Olmèques (-1 200 à - 650 av. J-C) tout d'abord puis avec les Mayas (- 800 av. J-C à 1 500 ap. J-C). Ce sont les Mayas qui ont réellement développé cette culture dans les plaines humides du Yucatan. Ils ont entrepris les premières transformations (dont on ignore encore comment elles ont été découvertes), afin d'obtenir un breuvage sacré. Ils conservaient également les fèves en tant que monnaie. Ce sont ensuite les Toltèques (850 à 1 150 ap. J-C) et les Aztèques (1 100 à 1 500 ap. J-C) qui continuèrent une utilisation similaire de ces graines. C'est pourquoi en 1502 lorsque Christophe Colomb arrive sur l'île Guanaja (à proximité des côtes du Honduras) il est amené à goûter la boisson faite à partir « d'amandes » selon lui et à voir l'utilisation des fèves en tant que monnaie d'échange.

Aujourd'hui, la France consomme 7,3 kg/hab./an de chocolat

(Syndicat du chocolat, chiffres de 2020).

Cependant, savez-vous où et comment pousse l'ingrédient essentiel pour produire le chocolat ? Pensez-vous cela possible sur l'île de La Réunion ?

Le chocolat, régaland les papilles des petits et des grands, est fait de plusieurs ingrédients dont le principal est la masse de cacao. Celle-ci s'obtient à partir de la transformation des fèves présentes dans le fruit nommé cabosse à maturité. Les cabosses proviennent elles du cacaoyer. Cet arbre n'est pas caractéristique de tous les climats. Originaire des forêts humides d'Amérique tropicale (Amérique du Sud et centrale), il nécessite donc des conditions environnementales bien précises.



Source : Le parisien

5 millions de tonnes de fèves marchandes¹ sont produites par an. Cette production mondiale est récoltée à 95 % par des petits producteurs ayant des parcelles de 2 à 5 hectares. On retrouve le cacaoyer en Afrique, Amérique, Asie et Océanie. L'Afrique de l'Ouest est à l'origine de la production des 2/3 de la production mondiale de cacao.

L'Afrique de l'ouest assure 2/3 de la production mondiale de cacao

¹ Les fèves sont dites marchandes lorsqu'elles ont été fermentées et séchées.



1. Comment produire de « l'or brun » ?

Le cacaoyer est un arbre également présent dans les DOM-TOM (Guadeloupe, Martinique, Guyane). Mais nouvellement un département/territoire d'outre-mer s'ajoute. Il s'agit de l'île de La Réunion, territoire faisant partie des Mascareignes. En effet, La zone de production du cacao nommée également « ceinture du cacao » s'étend du 22° latitude nord au 21° latitude sud dans laquelle se situe l'île. La culture du cacao sur l'île n'est pas récente.

Dès 1772, des plants ont été introduits sur l'île. Joseph Hubert (1747-1825) est le principal acteur de l'arrivée de ce plant. Agronome et naturaliste, il est à l'origine de l'acclimatation d'un grand nombre de plantes exotiques utiles sur l'île (fruits, épices, plantes médicinales). On compte jusqu'à 150 hectares de cacaoyers dans le courant du 19^{ième} siècle. Cependant, la concurrence internationale étant trop pesante et la main d'œuvre limitée, la dernière chocolaterie de l'île fermera ses portes en 1946, arrêtant avec elle la cacaoculture. Seuls quelques plants perdureront chez des particuliers.

C'est alors qu'en 2015/2016, des exploitants et particuliers passionnés décident de relancer cette culture. Deux associations se sont créées : L'Association des Cacaoculteurs de La Réunion, regroupant des planteurs adhérents déjà exploitants et l'Association Cacao Péi, comptant également des exploitants mais aussi des planteurs particuliers. D'autres planteurs ont choisi de planter indépendamment de ces deux structures.

Actuellement, à l'aide de l'investissement de 22 planteurs, 11ha sont en cacaoculture sur l'île. Pour éviter les problèmes rencontrés auparavant les planteurs ont choisi majoritairement de s'investir dans la variété nommée *criollo*. Cette dernière est reconnue pour ses qualités organoleptiques dites de qualité haut de gamme. La qualité permet l'atteinte d'un marché de niche et donc de protéger la cacaoculture réunionnaise du marché international. Toutefois, le cacaoyer est exigeant. Plusieurs conditions doivent être remplies pour accueillir cet arbre.

En premier lieu le cacaoyer nécessite d'être sous un ombrage. Cet arbre de sous-bois doit capter la luminosité sans avoir le soleil direct. Les planteurs réunionnais ont donc réfléchi à la mise en place de systèmes agroforestiers. Les possibilités sont diverses et variées. Certains choisissent de mettre des arbres fruitiers à proximité (ex :

Quelles sont les variétés existantes ?

Aujourd'hui on distingue 10 groupes différents de variétés :

amelonado, criollo, contamana, curaray, guiana, iquitos, marañon, nanay, purús et nacional.

Rôle de l'arbre en système agroforestier :

- Empêche le soleil direct
- Protège des alizés
- Conserve l'humidité du sol lors de la saison sèche
- Protège le sol en limitant son érosion et son dessèchement
- Offre une diversité de productions et un habitat pour la faune
- Améliore les propriétés physico-chimiques des sols
- Favorise le développement d'un écosystème
- Apporte une meilleure résistance face aux maladies et ravageurs
- Diminue l'utilisation des intrants chimiques
- Limite la propagation des adventices
- Améliore l'absorption par le cacaoyer des nutriments du sol

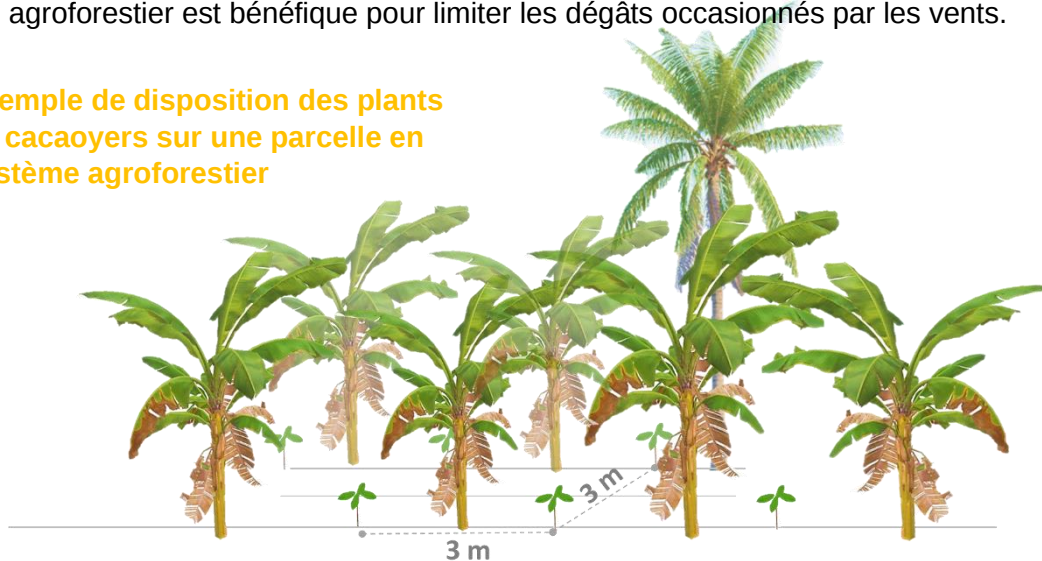
litchei, longani et papayer), des arbres d'ombrage (ex : jacquier et arbre à pluie), des plantes herbacées (ex : bananier) et/ou des cultures (ex : canne à sucre). Ces autres plantations permettent un revenu complémentaire à la production du cacaoyer, la maturité du cacaoyer étant autour de la 5^{ième}/6^{ième} année. Cette diversification sur les parcelles offre de nombreux avantages (cf. encadré ci-contre).

Le sol exigé par cet arbre des tropiques doit être équilibré entre les sols lourds et légers. Une texture sablo-argileuse ou argilo-sableuse est donc adaptée. Le cacaoyer tolère un sol moyennement acide.

L'île est composée d'une quinzaine de sols. Tous ne sont pas propices au cacaoyer mais des réajustements sont possibles (ex : chaux).

L'altitude de la parcelle doit être entre 0 et 400 m. Au-delà, les températures et la pluviométrie ne seront pas adaptées. En effet, le cacaoyer, pour son optimum de croissance, doit être dans un milieu allant de 18°C à 32°C maximum. La pluviométrie doit avoisiner au minimum 1 250 mm/an à 5 000 mm/an au maximum si le sol est suffisamment drainant. Enfin, l'humidité de l'air nécessite de se situer entre 75 à 80%. Ainsi, les planteurs ne mettent pas ce type de culture sur toute l'île mais principalement à l'est et dans le sud-est là où les conditions sont propices. Cependant, cette partie de l'île également nommée *Côte au vent* est fortement exposée aux alizés. C'est la raison pour laquelle l'association avec des arbres en système agroforestier est bénéfique pour limiter les dégâts occasionnés par les vents.

Exemple de disposition des plants de cacaoyers sur une parcelle en système agroforestier



Pour la mise en place du plant, un trou de 40 x 40 x 40 cm à l'endroit sélectionné est pratiqué. Cette opération favorise la reprise du plant et permet la suppression des racines présentes dans le sol ou autres éléments gênants (ex : cailloux). La plantation doit s'effectuer vers la fin de la saison cyclonique (novembre à avril) en évitant au maximum la saison sèche (juin à août). Un apport de matières organiques est fait après plantation avec un ajout de paille, de feuilles, de branchages ou d'autres végétaux sains, créant une couverture végétale. Les cacaoyers sont en général distancés de 3 mètres entre eux et de 3 mètres entre les rangs.

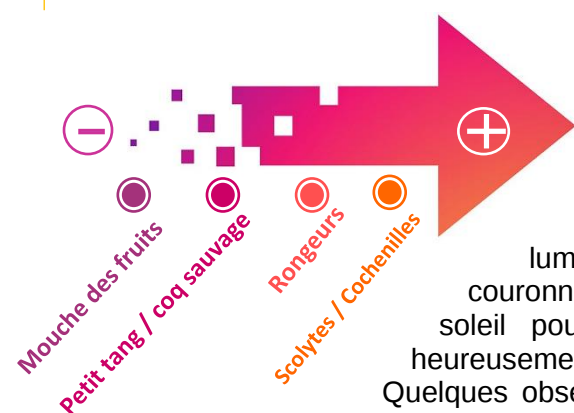
La croissance de l'arbre sur la parcelle se différencie en deux phases.

La phase juvénile correspond à la mise en place du plant jusqu'à l'apparition des premières fleurs.

La phase mature va de la maturité des fleurs au vieillissement de l'arbre.

Durant ces phases, il est nécessaire d'entreprendre plusieurs gestions. Tout d'abord, la taille est un entretien essentiel. Il existe deux types de tailles : la taille de formation et celle d'entretien. La première taille débute environ 1 an après plantation. Le plant aura alors à ce moment construit sa première couronne de branches. Cette taille consiste à ne garder qu'un tronc à 1,50m au-dessus du sol et une couronne de 3 à 5 branches. L'arbre entreprend cette morphologie naturellement mais parfois la couronne de branches est trop basse.

Ravageurs et insectes affectant les cacaoyers à faible échelle actuellement sur l'île



Cette disposition complexifie la circulation des planteurs dans les allées lors de l'entretien et la récolte. Dans ce cas, les planteurs réajustent la structure de l'arbre.

Lorsque l'arbre a sa forme principale, tous les 3 mois environ une taille d'entretien est réalisée. Celle-ci maintient la structure donnée initialement. Elle permet également de vérifier que les branches ne retombent pas au sol. Ceci peut occasionner la propagation de maladies/champignons/... En effet, une hauteur de branches insuffisante limite la circulation de l'air et crée un environnement plus humide favorable à la multiplication de organismes/microorganismes néfastes. La

lumière du soleil doit pouvoir légèrement pénétrer. A l'inverse une couronne trop ouverte expose directement le cacaoyer aux rayons du soleil pouvant le fragiliser. Les plantations de La Réunion sont heureusement encore peu touchées par les maladies et les ravageurs. Quelques observations ont été faites sur les parcelles même si les dégâts étaient limités. Cette technique de taille est d'ores et déjà pratiquée car si à l'avenir des problèmes se manifestent la gestion sera adaptée pour y remédier.

Le désherbage et la tonte sont une seconde gestion indispensable sur la parcelle. La débroussailluse est l'outil le plus fréquemment employé par les planteurs lors de la tonte. Les planteurs portent une certaine vigilance lors du débroussaillage autour du tronc du cacaoyer. En effet, les obstacles (ex : cailloux) rencontrés par l'outil peuvent être projetés et endommager les chérelles². Une seconde technique évite ce risque mais demande beaucoup de temps et de main d'œuvre : il s'agit de la coupe manuelle autour du tronc.

La taille autour de l'arbre des herbes et mauvaises herbes ne se fait pas à ras. Cette végétation, même si elle n'est pas toujours désirée, permet l'infiltration de l'eau au niveau des racines du cacaoyer. Elle évite également la formation d'autres mauvaises herbes plus envahissantes.

Le principal critère pour savoir si l'exploitation doit avoir une période de conversion ou non avant certification.

La labellisation bio :

Pour être labellisée il est nécessaire de procéder à la vérification de la gestion des terres :

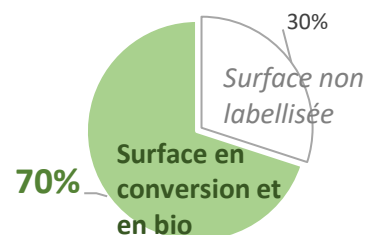
- Si l'exploitation était sous un autre mode de production que le biologique : une conversion d'une durée de 3 ans est nécessaire.
- Si l'exploitation était déjà en agriculture biologique ou bien les terres en friches, bois, landes, jachères ou parcours, la durée de conversion est réduite.

Lorsque l'heure de la récolte sonne, les planteurs doivent venir toutes les 2 à 3 semaines collecter les cabosses arrivées à maturité. Un cacaoyer donne entre 15 à 30 cabosses/an. La saison exacte de la récolte est difficile à définir. En milieu tropical, elle a lieu 2 fois/an avant et après la saison des pluies. Dorénavant, une seule période semble majoritairement se distinguer allant de juillet à décembre. La date peut différer selon l'âge de la cacaoyère. Les planteurs entreprennent une seconde récolte nommée la récolte sanitaire. Comme le dit le dicton : « *il vaut mieux prévenir que guérir* ». Cette récolte est là pour récupérer les chérelles séchées ou n'ayant pu se former. Cette action de gestion optimise la distribution des nutriments directement vers les cabosses en train de se développer et limite la propagation de maladies potentielles. Enfin, la gestion des parcelles est suivie par un cahier du parcellaire. Ce type de document n'est pas encore adopté par la majorité des planteurs.

² Fruit du cacaoyer en phase de croissance, nommé cabosses à maturité

Cependant, on comptabilise actuellement 70% des parcelles labellisées agriculture biologique ou en cours. Or le suivi est essentiel dans la vérification d'une certification. La traçabilité de gestion est donc de plus en plus pratiquée sur les diverses parcelles.

Surface en cacaoculture labellisée en AB sur l'île de la Réunion



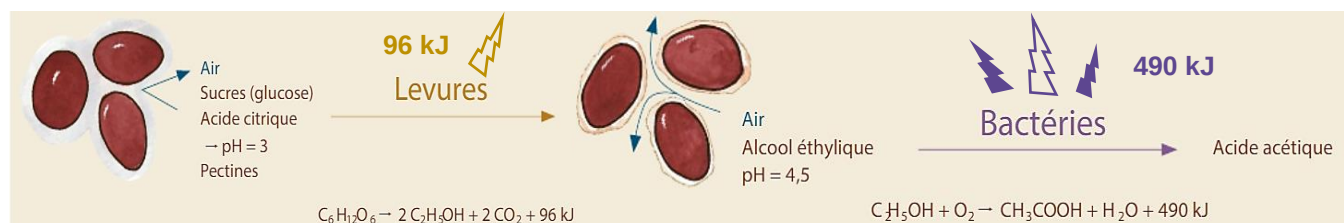
Nous sommes en amont de la production mais c'est à l'ensemble des acteurs de la filière de nous aider à la construire.

Paroles de planteurs de l'Association des Cacaoculteurs de La Réunion

2. Le « tree to bar »

Après récolte, les cabosses peuvent être conservées 6 jours sans être ouvertes (écabossées). Elles sont stockées dans un espace ni trop humide ni trop chaud, en évitant un contact avec le sol limitant ainsi les risques de dégradations potentielles. Si les cabosses sont ouvertes (écabossées) c'est dans les 6h qu'elles doivent être mises en fermentation. Cette première transformation des fèves n'est pas encore aboutie sur l'île. En effet, il est recommandé d'entreprendre une fermentation avec une quantité minimale de 100 kg de fèves fraîches. Les volumes de fèves fraîches collectées actuellement sur l'île peuvent être parfois plus faibles.

Ce processus de transformation est donc complexe à effectuer. Dans le processus habituel, il existe deux étapes durant la fermentation : la fermentation alcoolique puis la fermentation acétique.



Source : Barel Michel «Du cacao au chocolat : L'épopée d'une gourmandise »

La fermentation est essentielle pour faire ressortir les propriétés organoleptiques du cacao. Ensuite, les fèves sont séchées pour atteindre un taux d'humidité inférieur à 7%. Il est important d'atteindre ce taux sinon lors du stockage les fèves subiront des endommagements (forte acidité, fèves moisies). Lorsque les fèves ont suivi ces deux processus de transformation, elles sont dites fèves marchandes. Actuellement, la filière du cacao réunionnais étant en pleine évolution, le lien entre les producteurs et les chocolatiers se fait progressivement. De premiers tests de tablettes ont été entrepris en France métropolitaine.

Puyricard et Encuentro ont su valoriser pour la première fois des fèves d'origine réunionnaise. Dorénavant, deux maîtres chocolatiers indépendants ont créé leur entreprise sur l'île pour réaliser du *bean to bar*³. Il s'agit de « Audaces » et « The Bean to bar factory ».

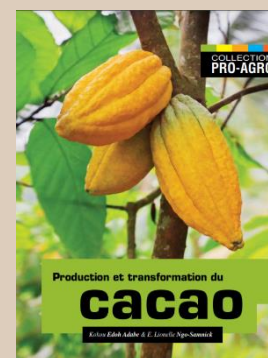
Des planteurs vont jusqu'à vouloir relever le défi de faire une tablette *tree to bar*⁴ à l'exemple de la plantation Bytasion bio. La filière cacao réunionnaise se construit tout juste et beaucoup d'éléments restent à être structurés. Cependant la passion et la volonté des différents acteurs porteront leurs cabosses. ■ Par Flavie Huauilmé

Pour aller plus loin :

“Du cacao au chocolat l'épopée d'une gourmandise” **Michel Barel** - Editions Quæ



“Production et transformation du cacao” **Kokou Edoh Adabe et E. Lionelle Ngo-Samnick** – Collection Pro-Agro



³ de la fève à la tablette

⁴ de l'arbre à la tablette

Annexes :

Annexe 1 .	Le sommaire détaillé du mémoire	13
Annexe 2 .	La problématique du mémoire.....	17
Annexe 3 .	La méthodologie du mémoire.....	19
Annexe 4 .	La liste bibliographique du mémoire.....	21

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE I . LE PROJET DE CACAOCULTURE DANS UN CONTEXTE INSULAIRE TROPICAL

- A. Le défi de mise en place de circuits courts et locaux
- B. Le challenge d'une filière cacao Réunionnaise émergente
 - 1. Une culture ancienne, cultivée dans plusieurs zones du globe
 - 2. La cacaoculture à La Réunion
 - 3. Le *criollo* : le choix d'une variété spécifique
- C. La structure d'accueil, Qualitropic : un pôle d'échange de compétences en soutien aux projets innovants
- D. Les objectifs à atteindre au cours de cette étude

PARTIE II . L'ÉTAT DE L'ART DE CETTE CULTURE AUX CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES

- A. La botanique du cacaoyer
 - 1. Le système racinaire
 - 2. Le système aérien
- B. L'écologie du cacaoyer
 - 1. Le sol
 - 2. Le climat
 - 3. L'agroforesterie un système de culture adapté aux exigences du cacaoyer
- C. Les hypothèses auxquelles ce mémoire vise à répondre

PARTIE III . LA METHODOLOGIE

- A. Une revue bibliographique
- B. Une étude de la filière émergente en amont
- C. Une étude de conformité de l'agriculture biologique
 - 1. Les supports de conformité
 - 2. L'analyse des variables qualitatives
 - 3. Les variables quantitatives
- D. Une cartographie des zones propices, un atout pour le guide technique

PARTIE IV. LES RESULTATS

- A. Un outil cartographique en appui du guide technique

B. L'analyse des enquêtes : la cacaoculture encore en réflexion et en construction sur les parcelles

1. Le déroulement des enquêtes
2. Des planteurs définissant progressivement leurs objectifs en cacaoculture
3. Une variabilité de gestion importante observable sur les différentes parcelles
4. Une attente de valorisation économique
5. Les variables sélectionnées

C. Une étude de conformité du cahier des charges en agriculture biologique

1. L'étude des exigences du cahier des charges AB
2. Une appartenance à un label dissociant les choix de pratiques culturales des planteurs
3. Une distinction probante de gestion entre les différents groupes de producteurs
4. Des variables quantitatives révélant des différences de gestion

PARTIE V . LA DISCUSSION

A. Les planteurs, le cœur de la filière naissante

1. Les différents profils de planteurs
2. Les variabilités constatées
3. La réponse aux hypothèses formulées
4. L'emplacement des exploitations en cacao
5. La filière amont naissante prête à s'impliquer en agriculture biologique

B. Le besoin d'une technicité spécifique à l'île

C. Les préconisations techniques

1. Le design et la stratégie de plantation pour les futurs planteurs : L'agroforesterie
2. L'entretien nécessaire chez les planteurs installés

PARTIE IV. BILAN DE L'ETUDE

A. Les limites de ce mémoire

B. L'Etat de la filière

C. Les perspectives

1. Approche productiviste
2. Approche systémique

CONCLUSION

ANNEXES

Annexe 2 . La problématique du mémoire

La filière cacao de La Réunion étant en développement et l'installation de nouveaux planteurs en cacao étant récente, les pratiques culturelles constitutives des itinéraires techniques sont peu ou pas connues par les planteurs, ainsi que des organismes techniques locaux. Recueillir ces données permettra de confronter les connaissances de la littérature avec les pratiques au niveau des différentes zones en cacaoculture à La Réunion. Ainsi, l'objectif principal de mon stage vise à la réalisation d'un état des lieux des défis techniques de la filière amont cacao émergente, pour proposer des adaptations techniques spécifiques à La Réunion et contribuer à l'optimisation de la gestion des parcelles.

Ce travail cherche ainsi à répondre au questionnement général :

Dans quelle mesure la conduite technique actuelle de la filière émergente du cacao réunionnais permet d'assurer d'une part la durabilité de la filière, et d'autre part la conformité au label Agriculture Biologique ?

Cette question peut s'articuler autour des sous questions :

- Existe-t-il une hétérogénéité de gestion sur les parcelles en cacaoculture ?
- Est-ce que les différences de techniques agricoles peuvent être expliquées par le choix organisationnel des planteurs (partie d'une association ou indépendant) ?
- Est-ce que l'implication des planteurs dans une marque/label ou non explique les différences de gestion des parcelles ?

L'identification de ces premiers éléments permettra de déterminer les pratiques à améliorer et de proposer de nouvelles démarches pour (i) atteindre une certification en agriculture biologique, qui est un choix stratégique pour la filière, (ii) faire des préconisations techniques, pour pallier aux difficultés observés sur les parcelles.

En complément de ce travail, un objectif marquant est l'initiation de la rédaction d'un guide technique à destination des planteurs actuels et futurs. Ce document se base sur les différentes préconisations afin d'être un socle commun d'indicateurs importants à repérer avant la mise en place d'une parcelle.

THEME DE LA RECHERCHE : Réaliser un état des lieux de la filière émergente du cacao dans l'objectif d'obtenir une visibilité du mode de gestion des pratiques culturales afin d'assurer une qualité en phase de production.

PROBLEME DE RECHERCHE : Chercher à préciser les leviers d'actions nécessaires pour se conformer aux exigences d'une certification.

QUESTION : Dans quelle mesure la structuration de la conduite technique de la filière émergente du cacao réunionnais permettrait d'assurer une conformité pour la labellisation en agriculture biologique ?

HYPOTHESE 1

L'hétérogénéité des pratiques culturales au sein des plantations en cacaoculture compromet la validation des exigences de certification au niveau de la filière.

HYPOTHESE 2

La prise en considération de la grande diversité des conditions pédoclimatiques sur l'île est déterminante pour la mise en place de la cacaoculture.

Méthodologie

- Synthèse bibliographique des exigences attendues par le cahier des charges AB et pour le cacaoyer
- Réalisation d'un questionnaire (semi-directif) auprès de 15 planteurs concernant leurs itinéraires techniques
- Rencontre auprès d'acteurs de la filière (organisme certificateur / chambre d'agriculture / instituts de recherches / maître chocolatier)
- Analyse de conformité au cahier des charges en AB des itinéraires techniques
- Utilisation de Systèmes d'Informations Géographiques (SIG)
- Utilisation du logiciel R (test de khi deux, ACM)

▪ **Objectifs à court terme**

- Obtenir des données actuelles de ce qui se pratique sur les zones plantées.
- Coupler les données pédoclimatique en une cartographie de zones propices à la plantation
- Contribuer à la mise en place d'un guide de gestion pour harmoniser l'organisation de la filière concernant la phase de production

▪ **Objectifs à moyen et long terme**

- Déterminer l'impact des pratiques culturales sur la qualité finale des fèves de cacao *Criollo*.
- Arriver à déterminer si un effet terroir est présent.

BIBLIOGRAPHIE

A

Abdulai, Issaka, Vaast Philippe, Hoffmann Munir, Asare Richard, Jassogne Laurence, J.A. Van Asten Piet, Reimund Paul Rötter, et Graefe Sophie. 2017. « Cocoa agroforestry is less resilient to sub-optimal and extreme climate than cocoa in full sun ». *Global Change Biology* 24.

Adden, Ayi Koffi. 2017. « Amélioration de la productivité des vergers de cacaoyers (*Theobroma cacao* Linn). Pour une gestion forestière durable au Togo. ». Ecole Supérieure d'Agronomie de l'Université de Lomé.

APAF. 2018. « L'agroforesterie par les arbres fertilisants pour une cacaoculture forestière durable et biologique ». APAF - Association pour la promotion des arbres fertilisants, de l'agroforesterie et la foresterie.

Artru, Sidonie, Baudry Olivier, Cappelen Violaine, Matterné Florian, Maus de Rolley Bernard, Poncin Olivier, de Favereau Charles. 2019. « Projet AForCLIM2018-Elements-Eléments Agroforestiers outils d'atténuations et d'adaptations de l'agriculture face aux changements climatiques ».

Asare, Richard, et Sonii David. 2010. « Planting, Replanting and Tree Diversification in Cocoa Systems ». *Development and Environment / Forest & Landscape* 13. Hørsholm: Forest & Landscape.

Avelino, Jacques, Babin Régis, Fernandes Paula, Naudin Krishna, et Ratnadass Alain. 2012. « Incorporating Plant Species Diversity in Cropping Systems for Pest and Disease Risk Management », 8.

B

Baize, D., Duval O., Richard G., et coordinateurs. 2013. « Les sols et leurs structures - Observations à différentes échelles ». Quae. Synthèses.

Barel, Michel. 2016. « Du cacao au chocolat : L'épopée d'une gourmandise - Nouvelle édition. Editions Quae.

Barrau, Jacques. 1979. « Sur l'origine du cacaoyer, *Theobroma cacao* Linné, Sterculiacées ». *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* 26 (3): 171-80.

Barraza, F., Schreck E., Lévêque T., Uzu G., López F., Ruales J., Prunier J., Marquet A., et Maurice L.. 2017. « Cadmium Bioaccumulation and Gastric Bioaccessibility in Cacao: A Field Study in Areas Impacted by Oil Activities in Ecuador ». *Environmental Pollution* 229 (octobre): 950-63.

Bastide, Philippe. 2007. « Le cacaoyer, base d'un bon chocolat ». *Découverte. Revue du Palais de la découverte* (Paris, France) 353: 31-37.

Bertet, Axel. 2020. « Etat des lieux et leviers de développement d'une production émergente : Le cacao, une filière en devenir à La Réunion ».

Beuf, François. 2021. Horticulteur passionné d'histoire de la botanique de France. Communication personnelle

Boulay, Michel. 1998. « Etude de la phénologie de différents hybrides de cacaoyer associés à six espèces d'arbre d'ombrage ». Département des sciences du bois et de la forêt - Faculté de foresterie et de géomatique université Laval.

Bourgade, Emilie, Bustillo Vincent, Del'Homme Bernard, Desanlis Myriam, Dufourcq Thierry, Guenser Josepha, Grimaldi Juliette, Montagne Virginie, Ranjard Lionel, et Alonso Ugaglia Adeline. 2018. « Agroforesterie et viticulture ». 28. Institut français de la vigne et du vin.

Boursorama. s. d. « Cacao, Cours Cacao CJ - Prix, Cotation, Bourse NYMEX - Boursorama ». Consulté le 17 septembre 2021.

C

CEDEAO-CSAO/OCDE. 2007. « Le cacao ».

Centre du commerce international CNUCED/OMC. 2001. « Cacao: guide des pratiques commerciales ». Genève: Centre du commerce international CNUCED / OMC.

Charrier, A. 1969. « Contribution à l'étude de la morphogenèse et de la multiplication végétative du cacaoyer (*Teobroma cacao* L.) », *Café Cacao Thé*, 13 (2): 97-115.

Chen-Yen-Su, Alexandre. 2014. « Analyse morphologique et profils aromatique, sensoriel du cacao du Sambirano ». Université de la Réunion.

D

Daverio, Stéphanie. 2005. « Le chocolat dans tous ses états ». Sciences pharmaceutiques.
Davrieux, Fabrice, Assema Sophie, et Minier Jérôme. 2020. « Rapport d'analyse Cacao Réunion ».

De Ranchin, Bernard. 2021. Ingénieur Agronome retraité.

Delebecque, Denis, Favre Bernard, et Thiers Pascale. 1999. « Les mondes du cacao ». D. R., 16.

Département de la Réunion. 2019. « AGRIPéi 2030 - Agri ensemble pour l'agriculture réunionnaise de demain ».

Despréaux, Denis. 1998. « Le cacaoyer et la cacaoculture ». Book_section. Technique et documentation Lavoisier.

Direction Régionale de La Réunion. 2018. « BRGM La Réunion en bref ».

E

Edoh Adabe, Kokou, et Ngo-Sammick E. Lionelle. 2014. Production et transformation du cacao. Pro-Agro.

F

Fayet, Agnès. 2018. « La pollinisation des cultures fruitières en zone tropicale. Qui pollinise les plantes qui nous régaleront ? », Abeilles & cie, , no 183: 2.

Fillols, Emilie, et Chabalier Pierre. 2007. « Guide de la fertilisation de la canne à sucre à La Réunion ». Cirad Montpellier.

Fountain, Antonie, et Huetz-Adams Friedel. 2018. « Baromètre du cacao 2018 ».

———. 2020. « Baromètre du Cacao 2020 ».

G

GAB 974b. s. d. « La Bio kosa sa ? - GAB 974 ». Consulté le 23 mars 2021.

Gallant, Scott, Kenworthy Sam, et Soto Hugo. 2017. « Porvenir Design ». 2017.

Gourlay, Julie. 2021. IQUAE. ingénieur développement agricole. Communication personnelle

I

ICCO. 2021. Production QBCS-XLVII. International Cacao Organization 2.

IEDOM. 2017. « Panorama de La Réunion », Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer, , no 461: 4.

———. 2020. « La Réunion 2019 ». Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer.

Isaac, M.E., V.R. Timmer,, Quashie-sam S.J, et M.E. Isaac. 2007. « Nutrient Cycling in Agroecosystems ».

J

Jagoret, Patrick. 2011. « Analyse et évaluation de complexes sur le long terme : application aux systèmes de culture à base de cacaoyer au Centre Cameroun ». SupAgro.

Jagoret, Patrick, Deheuvels Olivier, et Bastide Philippe. 2014. « Production durable de cacao. S'inspirer de l'agroforesterie. » Perspectives Cirad Intensification écologique. 5 mai.

Jagoret, Patrick, Saj Stephane, et Carimentrand Aurélie. 2020. « Cacaoculture agroforestière en Afrique : l'art de concilier production durable et services écologiques ». Perspective, octobre, 13.

K

Kébé, Ismaël, N'goran Koffi, Ahoutou Konan, N'guessan François, Kohi N'goran Jeanne, et Bi Zahouli Irié. 2005. « Bien cultiver le cacaoyer en Côte d'Ivoire ». CNRA - Centre National de Recherche Agronomique.

Konan,Ahoutou, Yaméogo Issiaka, AssiriAssiri Alexis, Ehoughban Vincent, Pokou Yao, Kouame

Joseph, et Tanoe Rosemarie. 2015. « Manuel technique de cacaoculture durable - A l'attention du technicien ». Le conseil du café-cacao.

L

Lachenaud, Philippe, et Labouisse Jean-Pierre. 2019. « Guide d'identification des cacaoyers des îles du sud-ouest de l'océan Indien ». Programme de coopération interreg Océan-Indien 2014-2020.

Le conseil de l'Union Européenne. 2007. «Règlement (CE) N° 834/2007 du conseil du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) n° 2092/91. Vol. 834. »

M

Marconi, Luis, et Armengot Laura. 2020. « Complex agroforestry systems against biotic homogenization: The case of plants in the herbaceous stratum of cocoa production systems ».

Mézino, Mickaël. 2017. « Isohyètes des précipitations en quinquennales humides - CIRAD ».

———. 2018. « Température moyenne annuelle à La Réunion - CIRAD ».

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. 2020. « Programme régional de la forêt et du bois 2020-2030. Fiches Actions. Île de La Réunion. »

Mossu, Guy. 1990. « Le cacaoyer » Maisonneuve et Larose.

Motamayor, Juan C., Lachenaud Philippe, Wallace da Silva Mota Jay, Loo Rey, N. Kuhn David, Brown J. Steven, et Schnell Raymond J. 2008. « Geographic and Genetic Population Differentiation of the Amazonian Chocolate Tree (*Theobroma Cacao* L) ». PLOS ONE 3 (10): e3311.

Mounjouenpou, Pauline. 2008. « *Aspergillus* noirs producteurs d'ochratoxine A dans le cacao. Biodiversité et incidence des traitements post-récolte au Cameroun. » Université Montpellier 2.

N

N'Goran, Mogbailh Eléonore, et Adou Ayoma Gisèle N'Guessan. 2015. « Suivi de la Transformation des fèves de Cacao et Application de l'HACCP au niveau de l'Entreprise SACO en Côte d'Ivoire ».

O

Oro, Zokou-Franck. 2011. « Analyse des dynamiques spatiales et épidémiologie moléculaire de la maladie du swollen shoot du cacaoyer au Togo : étude de la diffusion à partir des systèmes d'information géographiques ». SupAgro.

P

Paulin, D., et Eskes A.B.. 1995. « Le cacaoyer : stratégies de sélection ». Plantation, recherches et développement: Cirad Montpellier.

Petithuguenin, P. 1998. « Les conditions naturelles de production du cacao en côte d'Ivoire, au Ghana et en Indonésie. », Cirad, 5 (6): 19.

Peytour, Candice, et Maschi Antoine. 2020. « Île de la Réunion : Un cacao sauvage oublié ». Chocolat Encuentro.

Plantureux, Sylvain, Torquebiau Emmanuel, Malezieux Eric, Navas Laure, Declerck Fabrice, Wery Jacques. 2011. Université de Nancy.. « Compromis entre productivité et biodiversité sur un gradient d'intensité de gestion de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers de Talamanca, Costa Rica », 185.

Poirrier, Patrick. 2007. « Les entreprises agissent pour un cacao durable. Engagements sociétaux et environnementaux des entreprises dans la filière du cacao. » Syndicat du Chocolat.

Pro-planteurs. 2017. « Evaluation de l'application du contenu des formations pour l'amélioration de la production de cacao. » Professionnalisation des Producteurs & leurs Organisations pour une Cacaoculture durable.

R

Randriamihaja, Honoré, Hajatiana Anthon Randrianantenaina, Rivo Rolland Randrianantenaina, Felambolamena Randrianirina, et Toaviniaina Randrianjatovo. 2017. « Etude de la filière cacao au niveau mondial ». Université d'Antananarivo - Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie.

Raunet, Michel. 1991. « Le milieu physique et les sols de l'île de la Réunion », 515.

Robert, Hervé. 2020. « Les vertus santé du chocolat : VRAI/FAUX sur cet aliment gourmand ». EDP Sciences.

S

Sileshi, G.W., Mafongoya P.L., Akinnifesi F.K., Phiri E., Chirwa P., Beedy T., Makumba W. 2014. « Agroforestry: Fertilizer Trees ». In Encyclopedia of Agriculture and Food Systems, 222-34. Elsevier.

Snoeck, D. 2010. « Importance d'une bonne gestion de la fertilité des sols pour une cacaoculture durable », Atelier sur la gestion des sols des vergers cacaoyers et l'agroforesterie appliquée à la cacaoculture en Afrique de l'Ouest et du Centre, 8.

Somarriba, Eduardo, et Beer John. 2011. « Productivity of Theobroma Cacao Agroforestry Systems with Timber or Legume Service Shade Trees ». *Agroforestry Systems* 81 (2): 109-21.

Somarriba, Eduardo, Quesada Chaverri Francisco, et Villalobos Rodriguez Marilyn. 2011. « Pruning for cacao production : the six steps ». *Field schools 4. Central America Cacao Project*.

Spiesser, Emilie. 2017. « La notoriété de l'écolabel Européen ». ADEME.

SRCAE Région Réunion. 2013. « Schéma Régional Climat Air Energie de La Réunion ».

Su, Yang, Gabrielle Benoit, et Makowski David. 2021. « The Impact of Climate Change on the Productivity of Conservation Agriculture ». *Nature Climate Change* 11 (7): 628-33.

T

Talpin, Jérôme. 2018. « Qualitropic La bioéconomie tropicale en action », *Made in Réunion*, , no Hors-série gratuit spécial Qualitropic (mai): 66.

Tixier, C. 2013. « De l'arbre à cacao au chocolat : voyage à la source des arômes et des saveurs », 79-84.

Trouette, Emile. 1983. « Introduction de végétaux à l'île de la Réunion ». Vol. 1.

U

Union Européenne. 2017. « Programme de Développement Rural - Européen 2014-2020 - Fiche Action ».

Vandenhove, Chloé. 2019. « La prolifération des labels/logos de développement durable dans le marché du cacao. En faveur ou non d'un comportement d'achat plus durable des consommateurs belges ? » *Prom. : Desmet, Carlos: Louvain School of Management, Université catholique de Louvain*.

W

World Agroforestry. s.d. « What Is Agroforestry? » *World Agroforestry | Transforming Lives and Landscapes with Trees*. Consulté le 11 juin 2021.

Wright, Bruce, et Stuhr Kimberly. 2002. « Windbreaks: An Agroforestry Practice », 5.

