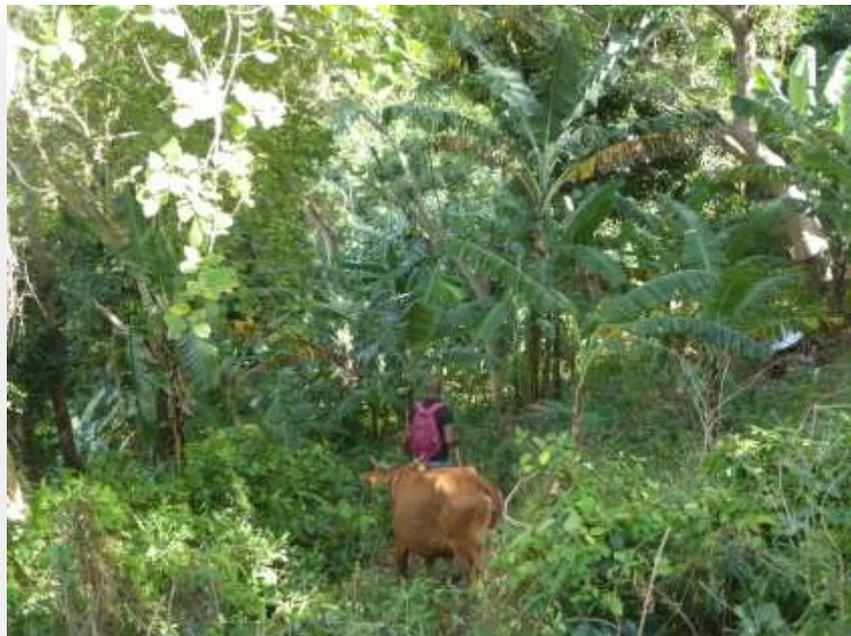




Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile



Mairie de Koungou



Novembre 2022



Sommaire

Liste des figures	0
Sigles et acronymes	0
Résumé exécutif.....	1
1. Contexte	3
1.1. Aperçu du contexte agricole mahorais	3
1.2. Cadre et objectifs du diagnostic	4
1.2.1. Présentation du projet et des parties prenantes.....	4
1.2.2. Objectifs du diagnostic et principales tâches associées	6
1.3. Approche et méthodologie du diagnostic	7
1.3.1. Sources et collecte de données	7
1.3.2. Méthodologie d'évaluation des caractéristiques biophysiques	9
1.3.3. Méthodologie et déroulement des enquêtes	12
2. Résultats du diagnostic	13
2.1. Caractéristiques globales de la parcelle et de son environnement.....	13
2.1.1. Considérations générales	13
2.1.2. Typologie des sols	14
2.1.3. Fertilité des sols	16
2.1.4. Occupation du sol	22
2.2. Systèmes de culture et profil des exploitants agricoles.....	23
2.2.1. Les systèmes agraires présents sur la parcelle QF	23
2.2.2. Les systèmes de culture présents sur le Bloc A.....	26
2.2.3. Les systèmes de culture présents sur le Bloc B.....	28
2.2.4. Les systèmes de culture présents sur les Blocs C.1 et C.2	29
2.2.5. Modes de faire valoir foncier des exploitants agricoles actuels	31
2.2.6. Pratiques des exploitants agricoles actuels	31
3. Zonage des potentialités	34
3.1. Critères retenus pour évaluer le potentiel des systèmes de culture	34
3.2. Evaluation de deux systèmes de culture : jardin mahorais et maraichage	34
3.3. Rentabilité des deux systèmes de culture envisagés.....	39
3.3.1. Jardin mahorais : système de polyculture mixte	39
3.3.2. Système mixte : maraichage plein champ et arboriculture fruitière	42
3.4. Propositions d'aménagements	45
4. Recommandations générales	48
4.1. Cristalliser les actions sur un socle collaboratif.....	48
4.1.1. Mise en place d'un jardin mahorais partagé.....	48
4.1.2. Promouvoir la biodiversité à travers un sentier botanique et aromatique	49
4.2. Définir des lignes directrices et laisser place à l'initiative locale	49
4.3. Accompagner la sécurisation parcellaire.....	50
4.4. Promouvoir l'amélioration des pratiques et techniques culturelles	50
4.5. S'intégrer dans les initiatives départementales	51
Annexe 1. Agenda de mission.....	52
Annexe 2. Méthodologie du test bêche	53
Annexe 3. Grilles d'enquêtes pour les exploitants actuels	54
Annexe 4. Détail des calculs modèle Jardin Mahorais pour QF	57
Annexe 5. Détail des calculs système maraicher mixte pour QF	60
Annexe 6. Bibliographie.....	64

Liste des figures

Figure 1 : Carte d'occupation globale de la parcelle QF (Commune de Koungou, 2022)	5
Figure 2 : Caractérisation de la structure des mottes (ISARA, 2016).....	11
Figure 3 : Interprétation des résultats du test bêche (ISARA, 2016)	11
Figure 4 : Technique de prélèvement en zigzag (MVAD Réunion, 2019)	12
Figure 5 : Typologie grossière des sols de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	14
Figure 6 : Typologie détaillée des sols de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022).....	15
Figure 7 : CEC des sols de la parcelle QF (AUREA, 2022).....	17
Figure 8 : Analyse chimique des sols de la parcelle QF (AUREA, 2022).....	18
Figure 9 : MO et C/N des sols de la parcelle QF (AUREA, 2022)	19
Figure 10 : Synthèse des atouts et contraintes des sols de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	21
Figure 11 : Occupation des sols de la parcelle QF (BRGM, 2018).....	22
Figure 12 : Synthèse des observations d'occupation des sols sur la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	23
Figure 13 : Systèmes agraires de la parcelle QF – zonage par imagerie satellitaire (BRGM, 2018).....	24
Figure 14 : Catégorisation des systèmes de culture du Bloc A, parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	27
Figure 15 : Systèmes de culture de la parcelle n°8, Bloc A de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	27
Figure 16 : Systèmes de culture de la parcelle n°4, Bloc A de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	27
Figure 17 : Catégorisation des systèmes de culture du Bloc B, parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	28
Figure 18 : Bananeraie monoculture et associations, Bloc B de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	28
Figure 19 : Catégorisation des systèmes de culture du Bloc C, parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	29
Figure 20 : Systèmes de culture du Bloc C.1, parcelle n°6, Bloc C.1 de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)	30
Figure 21 : Systèmes de culture du Bloc C.2 de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022).....	30
Figure 22 : Systèmes de culture évalués pour la parcelle QF (SalvaTerra, 2022).....	35
Figure 23 Zonage du potentiel des systèmes de culture pour QF (SalvaTerra, 2022).....	35
Figure 24 : Jardin mahorais – Atouts et défis relatifs aux critères biophysiques (SalvaTerra, 2022).....	36
Figure 25 : Jardin mahorais – Atouts et défis relatifs aux critères socio-économiques (SalvaTerra, 2022).....	37
Figure 26 : Maraichage mixte – Atouts et défis relatifs aux critères biophysiques (SalvaTerra, 2022).....	38
Figure 27 : Maraichage mixte – Atouts et défis relatifs aux critères socio-économiques (SalvaTerra, 2022).....	39
Figure 28 : Calendrier cultural du système jardin mahorais pour la parcelle QF (SalvaTerra, 2022).....	40
Figure 29 : Schématisation polyculture associée avec couvert arboré (SalvaTerra, 2022)	40
Figure 30 : Schématisation polyculture associée sans couvert arboré, (SalvaTerra, 2022)	40
Figure 31 : Estimation des ETP moyens à l'agriculture mahoraise (SalvaTerra, 2017)	41
Figure 32 : Estimation des coûts moyens pour les EA mahoraises (SalvaTerra, 2017)	41
Figure 33 : Marge estimée pour un système jardin mahorais sur la parcelle QF (SalvaTerra, 2022).....	42
Figure 34 : Parcelle du porteur de projet maraicher à Kaweni	42
Figure 35 : Marge estimée pour un système maraichage mixte sur la parcelle QF (SalvaTerra, 2022).....	44
Figure 36 Zonage des aménagements pour QF (SalvaTerra, 2022)	47

Sigles et acronymes

AFOM	Atouts, faiblesses, opportunités et menaces
AGEA	Approche globale de l'exploitation agricole
AGR	Activité génératrice de revenu
ANRU	Agence nationale pour la rénovation urbaine
ATIGIP	Agence du travail d'intérêt général et de l'insertion professionnelle
CAPAM	Chambre de l'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte
CC	Changement climatique
CEC	Capacité d'échange cationique
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
DAAF	Direction de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt
DEAL	Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DRTM	Direction des ressources terrestres et maritimes (du Conseil départemental de Mayotte)
EA	Exploitation / Exploitant agricole
ETP	Equivalent temps plein
Ha	Hectare
JA	(Réseau des) Jeunes agriculteurs
LESELAM	Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon de Mayotte
MAAF	Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt
MAEC	Mesure agroenvironnementale et climatique
MO	Matière organique
NPNRU	Nouveau programme national de renouvellement urbain
ONF	Office national des forêts
PAI	Point accueil installation de Mayotte
PDR	Programme de développement rural
PFNL	Produit forestier non ligneux
PP	Porteurs de projets
PPAM	Plantes à parfum aromatiques et médicinales
QF	Quartier Fertile
RA 2010	Recensement agricole de 2010
RITA	Réseau d'innovation et de transfert agricole
SDAARM	Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte
SISE	Service information statistique et économique
UP	Unité de production

Résumé exécutif

La Commune de Koungou est le deuxième pôle d'activité économique du Département. C'est également la deuxième Commune la plus peuplée de Mayotte. C'est enfin la Commune mahoraise la plus « agricole » : 28% des ménages de la Commune dépendent de l'agriculture, la proximité du marché de Mamoudzou expliquant en partie ce dynamisme agricole. Tous ces éléments concourent à une forte pression démographique et foncière sur la Commune.

Dans les hauteurs de la zone de Bandrajou, dans le village de Majicavo Koropa, une parcelle de 17,5 ha a été rachetée en 2022 par l'EPFAM à la société Cananga, dans l'objectif de mettre en place un projet de développement de l'agriculture péri-urbaine, sous initiative et financement du programme Quartier Fertile de l'ANRU.

Ce projet « Quartier Fertile » vise à intégrer et accompagner des porteurs de projet (certains exploitants agricoles actuels de la parcelle, mais aussi d'autres qui seront sélectionnés par appel à projet) dans des activités agricoles dont les revenus permettront de racheter le foncier au bout de cinq ans.

In fine, ce projet doit encourager les productions agroécologiques, renforcer les circuits de commercialisation de proximité, favoriser l'insertion socioprofessionnelle des personnes éloignées de l'emploi et augmenter l'attractivité socioéconomique du territoire.

A la demande de la DGA développement urbain de la Commune de Koungou, SalvaTerra a mené un diagnostic agraire, présentant les caractéristiques globales de la parcelle, des analyses pédologiques et de fertilité des sols, et a proposé des systèmes de cultures et aménagements adaptés aux potentialités de la parcelle.

Ces travaux se sont appuyés sur une revue documentaire, des observations et recensements de terrain pour caractériser l'occupation des sols (relevés GPS, végétation et biodiversité), les caractéristiques biophysiques (tests bêche pour analyser la structure des sols), la fertilité des sols (prélèvements et analyses auprès du laboratoire AUREA), les caractéristiques socio-économiques (enquêtes de terrain auprès des exploitants parcellaires, porteurs de projet potentiels, etc.) et les perspectives globales (réunions avec des acteurs institutionnels).

Les conditions agroclimatiques et topographiques de la parcelle Quartier Fertile, divisée en quatre blocs, ne font pas exception aux caractéristiques du Nord de l'île, avec des pentes moyennes à fortes, une forte présence de roches et de l'érosion (encore limitée grâce au paillage et à l'agroforesterie). La fertilité des sols est globalement bonne, y compris dans le Bloc B aux sols dégradés par suite de surexploitation.

Une vingtaine d'exploitants cultivent sur la parcelle depuis cinq à 25 ans, majoritairement des cultures vivrières pour répondre aux besoins familiaux. Plusieurs agriculteurs sont engagés dans des démarches de diversification des pratiques, des cultures ou une professionnalisation de leur commercialisation, mais ces efforts sont largement mis à mal par les vols : de 50% à 80% de la production serait volée ! Cela est largement dû au contexte social actuel du village, marqué par l'instabilité et insécurité alimentaire des ménages, ainsi que par la délinquance des jeunes et adolescents en hausse de par le manque de place dans le système scolaire.

Le système de culture prédominant est celui du jardin mahorais, en polyculture associée avec (Blocs A et C.2) ou sans couvert arboré (Blocs B et C.1). Il est l'objet de nombreuses variations, mais on observe une tendance générale à la réduction du nombre de cultures, voire son abandon au profit de monocultures de banane, manioc ou embrevade.

Des essais individuels et limités de maraichage en bordure de cours d'eau, d'apiculture sauvage (apiculteur récoltant), de petit élevage caprin, de production d'ananas, etc. peuvent être valorisés et favoriser la diversification des productions actuelles.

La parcelle Quartier Fertile joue un rôle important pour de nombreuses familles du village de Majicavo-Koropa. Malgré certaines contraintes naturelles ou anthropiques, elle a un potentiel certain pour favoriser une agriculture familiale améliorée, diversifiée et plus respectueuse de

l'écosystème local, permettant la valorisation et vente d'un surplus de production en adéquation avec la demande du marché actuelle.

Il est nécessaire pour cela de combiner les actions suivantes, afin de permettre la valorisation du site, et une bonne intégration des porteurs de projet sur le long terme, avec une appropriation des lieux pour une meilleure cohésion sociale et un appui à l'innovation locale :

- Des initiatives collectives (jardin mahorais communautaire soit partage des formations, parcelles de démonstration, mutualisation d'équipement et du travail saisonnier, surveillance collective etc.) sur base d'un sous-parcellaire majoritairement individuel permettant l'intégration d'agriculteurs de subsistance et des porteurs de projet avec des projets plus professionnalisant ;
- Un appui technique basé sur l'animation de parcelles de démonstrations, un système de « maître-exploitant » / référents techniques locaux et des échanges inter-producteurs. Cet appui doit contribuer à consolider les pratiques agroécologiques (et entre autres résultats, à lutter contre l'érosion des sols et les glissements de terrain, à promouvoir l'agrobiodiversité et les produits du terroir local) ;
- Des initiatives permettant une meilleure conservation du couvert forestier, par exemple à travers la création d'un sentier botanique et la formation de guides issus de la jeunesse riveraine, permettant également la venue de visiteurs et le désenclavement de la parcelle ;
- Des aménagements anti-érosifs adaptés à chaque sous-parcelle, tels que l'embocagement des parcelles, la mise en place d'andins de pierre ou de haies vives ;
- Un ancrage dans les dynamiques du territoire, notamment en intégrant les agrumes et PPAM (ylang ylang, vanille, curcuma, gingembre, etc.) aux systèmes de culture, ces filières étant actuellement appuyées par la DRTM et en phase de bénéficier d'appuis financiers, techniques et de R&D.

1. Contexte

1.1. Aperçu du contexte agricole mahorais

Le tome 1 du Programme de Développement Rural (PDR) de Mayotte 2014-2020 (Département de Mayotte / Commission européenne, 2015)¹ présente très clairement les enjeux biophysiques et socioéconomiques du développement à Mayotte. On peut en retenir quelques faits saillants :

- Département à très forte croissance démographique (44% de la population a moins de 15 ans) et très forte densité de population (570 habitants par km²) ;
- Un tiers des ménages dépendant de l'agriculture et dominance du mode de vie rural (9% du département est urbanisé) ;
- Relief important concentrant l'agriculture principalement dans la bande littorale et saisons contrastées (avec deux tiers des pluies entre octobre et mars), exposant l'économie aux aléas naturels et contribuant à la dépendance aux importations (46% de couverture des besoins alimentaires par la production de l'île) ;
- Département classé Région ultrapériphérique de l'Union européenne (UE) depuis janvier 2014, avec un produit intérieur brut (PIB) par tête cinq fois moindre qu'en métropole et un taux de chômage important (37% en 2012), surtout chez les jeunes.

Selon le tome 1 du PDR, le secteur agricole du département présente des spécificités fortes :

- Près de 16 000 ménages agricoles, dont 56% considérés comme constituant des exploitations agricoles au sens d'Agreste, car commercialisant en tout ou partie leur production. Ces exploitations sont de taille réduite (0,52 ha en moyenne, 44% font moins de 0,3 ha), souvent informelles (36% d'entre-elles sont enregistrées au Centre de formalité des entreprises) et souvent pilotées par des pluriactifs (53% des responsables d'exploitation sont agriculteurs à titre principal) ;
- Les 44% de ménages agricoles restant pratiquent l'autoconsommation et disposent de surfaces plus réduites (0,35 ha en moyenne). L'activité agricole n'en reste pas moins essentielle pour eux, car elle joue souvent le rôle d'amortisseur social ;
- Le « jardin mahorais » est le système agricole traditionnel (84% des surfaces hors vergers) et consiste en des associations multiples de cultures vivrières et d'arbres fruitiers, parfois même des arbres forestiers. L'élevage bovin est répandu, avec en moyenne 2 bovins par exploitation (au sens d'Agreste) ;
- L'agriculture reste peu diversifiée, avec cependant un développement récent du maraichage (14% des exploitations au sens d'Agreste) et, de façon plus timide, de l'élevage hors-sol de lapin et volaille (moins de 2% des exploitations au sens d'Agreste). Les productions des cultures de rente, ylang et vanille, avaient en revanche chuté de 60% entre 2002 et 2010 ;
- Le système traditionnel tend à se dégrader, avec mise en culture des pentes, progression de la monoculture de banane et manioc (respectivement 27% et 21% des surfaces cultivées d'après le recensement agricole de 2010), diminution des jachères, surpâturage, etc. Ceci accentue la baisse de fertilité des sols et l'érosion ;
- Les contraintes pesant sur l'activité agricole sont nombreuses : enclavement fort ; relief important (80% des terres agricoles sur pentes importantes), accentuant l'érosion et la dégradation de sols en majorité ferrallitiques ; foncier difficile d'accès et tenure foncière encore peu clarifiée et sécurisée, en dépit du lancement de la réforme foncière en 1996 (28% des surfaces agricoles sont titrées) ; faibles capacités de financement des exploitants ; très faible niveau d'équipement ; gestion de l'eau perfectible (133 ha irrigués sur toute l'île) ; conseil agricole et accompagnement à la structuration des organisations professionnelles agricoles (OPA) limités ; filières globalement peu structurées et quasiment pas de transformation agro-alimentaire des produits locaux.

¹ Département de Mayotte / Commission européenne, 2015. *Programme de développement rural de Mayotte 2014-2020, Tome 1, AFOM et Stratégie. Version adoptée par la Commission européenne le 13 février 2015.* 137p.

1.2. Cadre et objectifs du diagnostic

1.2.1. Présentation du projet et des parties prenantes

Dans le cadre de sa politique de développement local, la Commune de Koungou à travers sa DGA du développement urbain porte le projet « Quartier Fertile » (QF) dans le village Majicavo Koropa. Ce projet vise à soutenir les activités de production agroécologiques dans le village, à favoriser l'insertion socioprofessionnelle des personnes éloignées de l'emploi à travers l'agriculture, à promouvoir les circuits courts de produits agricoles et à augmenter l'attractivité socioéconomique du territoire.

En partenariat avec l'Etablissement public foncier et d'aménagement de Mayotte (EPFAM) et sur appui financier du programme Quartier Fertile de l'Agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU), la DGA envisage de sélectionner et accompagner des porteurs de projets agricoles sur une parcelle de 17,5 ha, située dans les hauteurs du quartier Mavadzani, dans le village Majicavo Koropa (voir Figure 1).

Ce projet s'inscrit dans les territoires ciblés par le Nouveau programme national de renouvellement urbain (NPNRU) lancé en 2014 et à horizon 2030. Le programme prévoit la transformation profonde de 450 quartiers prioritaires en intervenant fortement sur l'habitat et les équipements publics, pour favoriser la mixité dans ces territoires. De façon spécifique, le NPNRU vise à :

- Augmenter la diversité de l'habitat ;
- Adapter la densité du quartier à son environnement et aux fonctions urbaines visées ;
- Favoriser la mixité fonctionnelle et consolider le potentiel de développement économique ;
- Renforcer l'ouverture du quartier et la mobilité des habitants ;
- Viser l'efficacité énergétique et contribuer à la transition écologique des quartiers ;
- Réaliser des aménagements urbains et des programmes immobiliers de qualité prenant en compte les usages, les enjeux de gestion et de sureté et anticipant les évolutions futures.

Fortement ancré sur l'ensemble du territoire de Mayotte, l'EPFAM œuvre au développement de l'activité et des espaces agricoles à l'échelle du département. Sa mission vise notamment à :

- Appuyer l'installation, le maintien et le développement d'exploitations agricoles ;
- Aménager des terrains agricoles à attribuer à des agriculteurs ;
- Développer l'agriculture biologique ;
- Intégrer l'agriculture aux projets d'aménagement urbain ;
- Assurer la transparence du marché foncier rural, y compris en exerçant son droit de préemption.



Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Figure 1 : Carte d'occupation globale de la parcelle QF (Commune de Koungou, 2022)

La parcelle en question est constituée de trois blocs et sa surface totale est d'environ 17,5 ha dont 8,5 ha a priori utilisables pour l'agriculture. La parcelle est située à la limite Nord du quartier Mavadzani. Les pentes sont comprises entre 10 à 45% et l'altitude entre 65 et 120 m.

Des échanges avec la Mairie de Koungou, on peut retenir certains éléments clefs de contexte :

- La parcelle a été rachetée récemment à un gros propriétaire terrain par l'EPFAM. Cette dernière devrait concéder des baux de 5 ans renouvelables une fois aux porteurs de projets identifiés. Sachant que l'EPFAM n'a pas vocation à rester indéfiniment propriétaire de la parcelle, il est attendu que les porteurs de projets puissent acheter leur terrain au bout des 10 ans de location, ce qui suppose qu'ils atteignent de bonnes performances économiques ;
- La parcelle est actuellement occupée par une vingtaine d'exploitants agricoles, dont 70% n'auraient pas de titre de séjour. La possession d'un titre de séjour étant un des critères de sélection des porteurs de projet (NB : sélection qui sera faite conjointement par la Mairie de Koungou, la DAAF, la Préfecture, l'EPFAM et la Chambre d'agriculture), on peut estimer à ce stade une dizaine d'exploitants actuels pouvant a priori être appuyés par le projet QF dans le court terme ;
- Les autres porteurs de projet seraient environ six à sept exploitants, et si l'on se base sur le fait que la taille moyenne des exploitations à Mayotte est de 0,52 ha et qu'il y a 17 ha utilisables, cela fait un potentiel d'environ 32 porteurs de projet. Si l'on veut conserver une marge pour la diversification, et des pratiques régénérantes comme la jachère, l'on peut toutefois considérer environ 1ha par porteur de projet, ce qui ramènerait le nombre total à environ 17 PP. Quelques-uns ont déjà été pré-identifiés, tel un jeune pratiquant le maraichage sur 2,6 ha répartis entre deux parcelles ayant un statut foncier précaire (une à Kawéni, propriété du Département qui veut la récupérer pour construire une piscine olympique ; une autre à Kombani, prêtée par une connaissance).
- Le budget actuellement disponible pour le projet QF est d'environ 500 000 €, ce qui permet d'envisager un appui technique et financier adéquat aux porteurs de projet (de façon grossière et en première approximation, environ 30 000 € par porteur de projet). Il faut noter que les aménagements envisagés sont a priori d'ampleur limités : pas de gros travaux de génie civil, mais le financement de gabions pour limiter l'érosion sur les ravines, l'implantation de haies vives, la création de chemins de dessertes aux lopins de terre, etc.

1.2.2. Objectifs du diagnostic et principales tâches associées

Objectifs du diagnostic :

- Présenter les caractéristiques globales de la parcelle et de son environnement immédiat ;
- Présenter des analyses pédologiques à partir de fosses pédologiques et de bio-indicateurs ;
- Faire un zonage de potentialité et proposer des systèmes de cultures qui y sont adaptés ;
- Proposer des aménagements en fonction des caractéristiques du parcellaire.

La méthodologie proposée pour mener le diagnostic est composée de cinq tâches clés :

Tâche 1 – Identifier les caractéristiques globales de la parcelle et de son environnement

1. Analyse documentaire en amont de la mission terrain permettant une synthèse des caractéristiques globales de la parcelle et de son environnement
2. Relevée des données biophysiques et socioéconomiques lors de la mission de terrain

Tâche 2 – Caractériser les sols de la parcelle et leur fertilité

1. Découpage de la parcelle (matérialisé par des tracés GPS) en unités pédologiques tenant compte du relief et des plantes bioindicatrices
2. Creusement de fosses pédologiques et réalisation de tests simples
3. Prélèvement d'échantillons de terre pour tests de fertilité standard

Tâche 3 – Faire un zonage des potentialités et des systèmes de culture adaptés

1. Interviews avec les exploitants actuels et les porteurs de projets potentiels : recensement des productions végétales et animales actuelles, et de l'intérêt des acteurs dans le développement de certaines productions

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

2. Identification et quantification des productions végétales et animales pratiquées et croisement des données des interviews
3. Evaluation de l'adéquation des principales productions végétales et animales, pratiquées ou désirées par les exploitants
4. Réalisation de plans d'affaires prévisionnels simplifiés pour les productions jugées prometteuses

Tâche 4 – Proposer des aménagements en fonction des caractéristiques du parcellaire

1. Identification d'aménagements de desserte, de réduction/contrôle de l'érosion et d'appui à la production
2. Etablissement de recommandations prioritaires

Tâche 5 – Compiler tous les résultats dans un rapport et un mini-SIG et les présenter

1. Elaboration d'un rapport de fin de mission avec toutes les analyses compilées
2. Réalisation d'une carte avec tracés GPS
3. Présentation des résultats préliminaires (debriefing) en fin de mission, puis finaux (après remise du draft de rapport) en fin de mission globale

Le calendrier de réalisation des tâches est basé sur 11 semaines de mission, incluant la partie initiale à distance, la mission terrain (du 27 juin au 7 juillet 2022. cf. agenda en **Annexe 1**), le traitement des données et la consolidation du rapport. La restitution a été déplacée au mois de septembre, afin de permettre la présence des membres de l'EPFAM.

CALENDRIER REVISE	L6/06	L13/06	L20/06	L27/06	L4/07	L11/07	L18/07	L25/07	L1/08	L8/08	L15/08	L22/08
Tâche 1 – Identifier les caractéristiques globales de la parcelle et de son environnement												
Tâche 2 – Caractériser les sols de la parcelle et leur fertilité												
Tâche 3 – Faire un zonage des potentialités et des systèmes de culture adaptés												
Tâche 4 – Proposer des aménagements en fonction des caractéristiques du parcellaire												
Tâche 5 – Compiler tous les résultats dans un rapport et un mini-SIG et les présenter												
	A distance			A Koungou			★	Restitution				

1.3. Approche et méthodologie du diagnostic

1.3.1. Sources et collecte de données

La revue documentaire inclut les documents suivants :

Documents source :

- Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte – SDAARM (Département et Préfecture de Mayotte, 2011)², afin de collecter les données clefs sur les conditions de production agricole de la Commune de Koungou (découpage des bassins versants, pentes, types de sols, réseau hydrographique, principales productions, etc.) ;

² Département et Préfecture de Mayotte, 2011. *Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte*. 31p

³ Département et Préfecture de Mayotte, 2011. *Descriptifs des zones à fort potentiel de développement agricole*. 50p

- Schéma directeur d'hydraulique agricole de Mayotte (Chambre d'agriculture et DAAF, 2014)⁴, afin de collecter des données clefs sur le potentiel de développement des cultures irriguées dans la Commune de Koungou ;
- Cartographie de l'occupation du sol à grande échelle à Mayotte pour l'année 2018 (Projet LESELAM du BRGM/CIRAD - Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte, 2018)⁵, afin d'identifier la répartition des différentes cultures (jardin mahorais, monoculture de banane, monoculture de manioc à basse / haute / très haute densité, maraichage, etc.) et autres types d'occupation du sol (padza, forêts, végétation arbustive, etc.) sur la Commune de Koungou et notamment dans le quartier Mavadzani ;
- Données climatiques historiques (données réelles / relevées) et futures aux horizons 2025 et 2050 (données théoriques / projetées), tenant compte des scénarios climatiques les plus récents (base de données de l'Institut météorologique suédois, 2022)⁶, afin d'identifier les conditions agrométéorologiques actuelles (cumul des pluies, durée de la saison des pluies, occurrence des vagues de chaleur, etc.) et leur évolution probable à l'avenir (évolution qui pourrait limiter la production de certaines cultures gourmandes en eau, sensibles à la chaleur, etc.)

Documents transmis par la Direction développement urbain de la Mairie de Koungou :

- Le diagnostic et lignes directrices pour l'Action sur l'agroécologie et l'agroforesterie à Mayotte, caractérisant le système du « jardin mahorais » et les pistes d'action pour sa préservation (AgriSud, 2013)⁷ ;
- La description d'un dispositif d'accompagnement de l'intensification agroécologique des jardins mahorais (GUTJAHR et al, 2021)⁸ ;
- Le bilan du développement local pour l'agriculture mahoraise dans le cadre du projet « Systèmes d'activités, organisations et développement local (SODEL) » visant à évaluer la place et les rôles pour l'agriculture à Mayotte (CIRAD, 2022)⁹ ;
- Les techniques de lutte contre l'érosion des sols à Mayotte dans le but de préserver le lagon contre les risques d'envasement (CIRAD, 2008)¹⁰ ;
- Le guide des bonnes pratiques pour limiter l'érosion des terres agricoles à Mayotte issues du LESELAM (CAPAM – BRGM, 2012)¹¹ ;
- Le premier recensement agricole à Mayotte depuis la départementalisation (AGRESTE, 2021)¹²
- Shapefiles et tracés cartographiques à l'échelle du Département : (i) bassins versants ; (ii) occupation des sols ; (iii) cours d'eau ; (iv) espaces naturels ; (v) points d'eau ; (vi) production locale ; (vii) topographie courbes de niveau ; et (viii) tracé de la parcelle d'étude B0 579.

⁴ Chambre d'agriculture et DAAF, 2014. *Schéma directeur d'hydraulique agricole de Mayotte*. 295p

⁵ BRGM/CIRAD, 2018. *Cartographie de l'occupation du sol à grande échelle à Mayotte pour l'année 2018. Données SIG (shapefiles) et nomenclature*.

⁶ <https://dap.climateinformation.org/>

⁷ AGRISUD et DAAF, 2013. *Agroécologie et Agroforesterie à Mayotte*. 22p

⁸ GUTJAHR et al., 2021. *Quelles démarches cliniques en agronomie dans les territoires ? Construction d'un dispositif d'accompagnement de l'intensification agroécologique des jardins mahorais* - Revue AE&S Volume 11 numéro 2. 12p

⁹ CIRAD – Antenne de Mayotte, 2002. *Quels place et rôles pour l'agriculture à Mayotte ? Bilan-diagnostic du développement local*. 281p

¹⁰ CIRAD, 2008. *Fiches techniques (version : 2 mai 2008) Lutte contre l'érosion des sols à Mayotte*. 22p

¹¹ CAPAM – BRGM, 2012. *Guide des bonnes pratiques pour limiter l'érosion des terres agricoles à Mayotte*. 33p

¹² AGRESTE, 2021. *Recensement agricole 2020 – Le premier recensement agricole à Mayotte depuis la départementalisation*

Les autres sources d'information, sont détaillés dans les parties 1.3.2 à 1.3.4 et incluent :

- Une base bibliographique constituée de plus de 30 articles et publications (Cf. bibliographie en **Annexe 6**) ;
- Des échanges préalables d'information par email et lors de réunions de cadrage avec le chargé agricole de la DGA de la Mairie de Koungou et l'EPFAM ;
- Des entretiens et interviews semi-structurés avec les acteurs suivants :
 - Exploitants de la parcelle QF ;
 - Porteurs de projet potentiels ayant répondu à l'appel d'offre lancé par la Direction développement urbain de la Commune de Koungou ;
 - Acteurs au sein de la Direction développement urbain, notamment l'assistante sociale, le chargé des affaires foncières, etc.
 - Commerçantes au marché central de Mayotte ;
 - Acteurs institutionnels tels que la Direction des ressources terrestres et maritimes (DRTM) du Conseil départemental de Mayotte, Jeunes Agriculteurs, Point accueil installation de Mayotte (PAI), Agriculteur en permaculture et agrotourisme (Lycée agricole).
- Des observations parcellaires et des tests in situ de structure de sols ;
- Des prélèvements de terre pour des analyses de fertilité en laboratoire ;
- Des tracés GPS quand nécessaire pour alimenter la cartographie.

1.3.2. Méthodologie d'évaluation des caractéristiques biophysiques

L'évaluation des caractéristiques biophysiques était à la fois basée sur (i) la revue bibliographique et sur (ii) une observation holistique de la parcelle basée sur l'Approche globale de l'exploitation agricole – AGEA (BONNEVIALE et al, 1989)¹³, et ses deux postulats :

- L'exploitation agricole est vue comme un système, qui doit être analysé en dépassant les approches disciplinaires et sectorielles ;
- Les agriculteurs ont des raisons de faire ce qu'ils font (postulat de rationalité ou de cohérence).

Les sources bibliographiques ont été présentées dans la partie 1.3.1 précédente. Quant aux observations et relevés de terrain, ils ont concerné : (a) Occupation des sols, (b) Structure des sols, (c) Fertilité des sols, (d) Recensement des productions agricoles et pratiques culturelles.

a. Occupation des sols

Nous nous sommes intéressés à trois aspects :

- **Confirmation du sous-parcellaire avec les occupants** : revue du premier relevé sous-parcellaire effectué par le chargé agriculture de la DGA développement urbain et prise des points GPS quand le sous-parcellaire différait du premier relevé.
- **Reliefs et altitude** : relevé par GPS des points en haut et bas de pente, afin d'évaluer l'altitude et l'élévation des pentes. En effet, des sols de haut de pente sont généralement plus pauvres en matière organique et éléments fins – limons argiles ; les sols de bas de pente sont généralement plus riches en matière organiques et éléments fins, et parfois hydromorphes.
- **Végétation et biodiversité** : observation et qualification de la végétation environnante, d'éventuelles plantes bio-indicatrices, des essences forestières et des espèces classées comme

¹³ BONNEVIALE et al., 1989. *Approche globale de l'exploitation agricole*. INRAP, 329p

envahissantes [(CT de Mayotte et DAF de Mayotte, 1995)¹⁴ (AMANN et al, 2008)¹⁵ PlantNet archipel des Comores¹⁶ (BARTHELAT, 2019)¹⁷].

b. Structure des sols

Les observations des horizons de sols ont été menées à l'aide du « Test bêche » (ISARA Lyon, 2007)¹⁸. Cette méthode a été préférée au creusement de fosses pédologiques, initialement envisagées, car elle est moins contraignante (temps, pénibilité, matériel) et moins destructrice pour l'environnement. Issu de la méthodologie du profil cultural, le Test bêche a été élaboré en 2007 puis son guide d'utilisation est paru en 2016 (ISARA Lyon, 2016)¹⁹.

Ce test se base sur la caractérisation de la structure du sol via l'analyse de l'assemblage et de l'état interne des mottes de terre, telle que dans la méthode de profil cultural. Cette caractérisation se fait dans un premier temps à l'aide d'une bêche puis sur une bêche. Le diagnostic final permet de classer la structure du sol en cinq classes, en fonction de son degré de tassement.

La réalisation du test bêche permet de réaliser un diagnostic du travail du sol dans les horizons supérieurs (0-30 cm) et de prendre des décisions en termes de travail du sol ou non (en cas de fort tassement).

Afin de prendre en compte l'hétérogénéité de la parcelle, un tour de parcelle préalable a été réalisé, pour repérer les hétérogénéités structurales éventuellement visibles en surface et avoir des zones de tests représentatives du reste de la parcelle.

L'approche initiale était de réaliser le test sur chacune des quatre Blocs d'intérêt nommés A, B, C1 et C2 (voir Figure 1 : Carte d'occupation globale de la parcelle QF BO 579 (DGA Koungou, 2022)). NB : le Bloc C a été divisé en deux, afin de tenir compte des particularités des deux flancs opposés de la colline traversant le Bloc C : Bloc C1 sur le versant Nord et Bloc C2 sur le versant Sud.

Vu de la dureté des sols et la forte proportion de cailloux, l'équipe n'a pu parvenir à réaliser les tests sur le Bloc A. Cependant, ce fait même, ainsi que les observations réalisées par le toucher et la vue, constituent des résultats qui seront résumés dans la Partie 2.1.3 de ce présent rapport.

La méthodologie suivie pour mener ces tests bêche est décrite en détail en **Annexe 2**. En substance, le test comprend sept étapes :

1. Choix de l'emplacement du test (emplacement considéré comme le plus représentatif du Bloc) ;
2. Observation de la surface du sol ;
3. Extraction d'un bloc de sol ;
4. Dépôt du bloc et des sous-blocs sur la bêche ;
5. Détermination de l'état interne des mottes (Figure 2 : Caractérisation de la structure des mottes (ISARA, 2016)) ;
6. Détermination de la structure du sol ;
7. Interprétation finale : classe de tassement du sol (Figure 3 : Interprétation des résultats du test bêche (ISARA, 2016))

¹⁴ CT de Mayotte et DAF de Mayotte, 1995. *Flore de Mayotte : arbres et plantes de Mayotte*. 125p

¹⁵ AMANN et al, 2008. *Plantes de Mayotte*. 360p

¹⁶ Cf. <https://identify.plantnet.org/fr/comores/species>

¹⁷ BARTHELAT, 2019. *La Flore illustrée de Mayotte*. Biotope, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 224p.

¹⁸ ISARA Lyon, 2016. *Test Bêche Guide d'utilisation*. 24p

¹⁹ ISARA Lyon, 2016. *Guide du profil cultural*. 62p

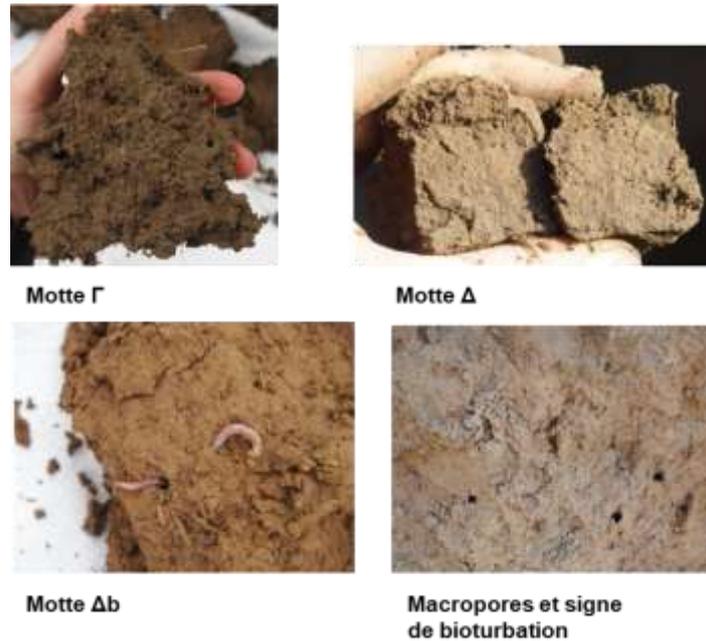


Figure 2 : Caractérisation de la structure des mottes (ISARA, 2016)

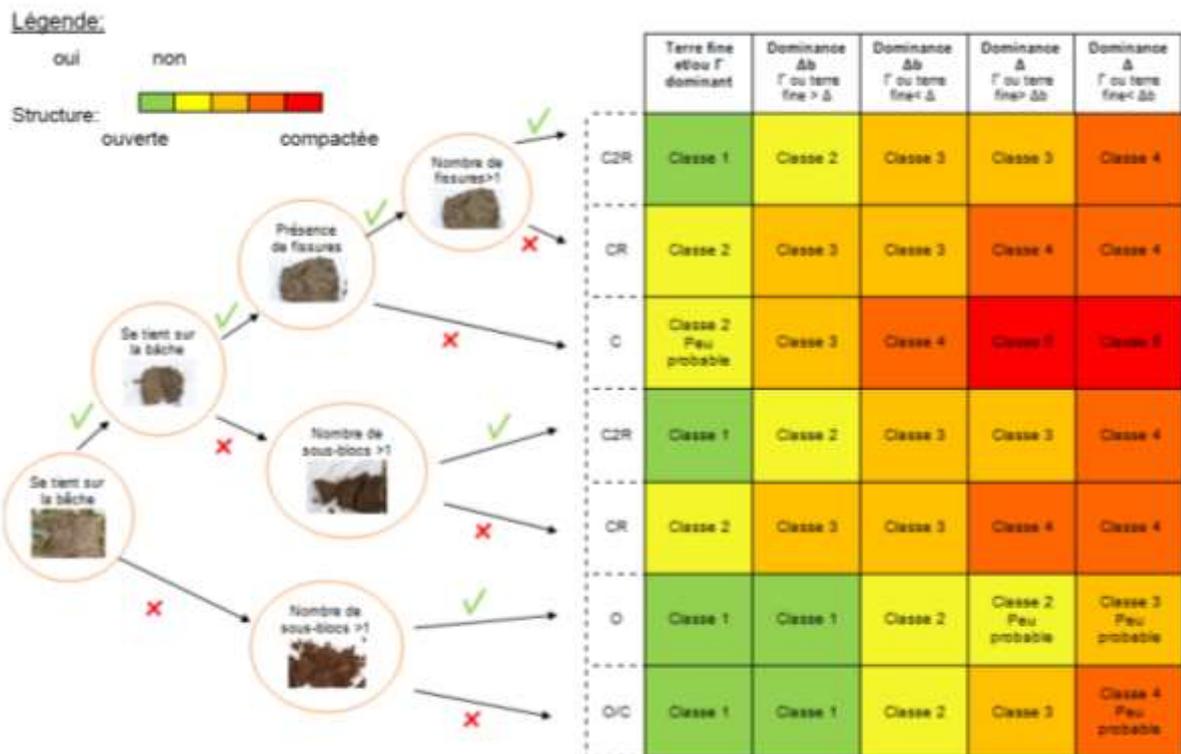


Figure 3 : Interprétation des résultats du test bêche (ISARA, 2016)

c. Fertilité

Tel qu'initialement prévu, quatre tests de fertilité ont été effectués (un point pour chacun des Blocs : A, B, C1 et C2, respectivement sur les sous parcelles 8, 5, 6 et 12). Les prélèvements ont été fait en suivant la technique dite du « zigzag » (Mission valorisation agricole des déchets - MVAD Réunion, 2019)²⁰ :

²⁰ MVAD Réunion, 2019. *Prélever un échantillon de sol pour l'analyse au laboratoire*. 4p.

- Délimitation d'un rectangle de 80 à 100m² jugé (visuellement) homogène ;
- Prélèvements de terre dans l'horizon de sol 0-10 cm sur 15 points de sondage répartis en zigzag ;
- Mélange de la terre jusqu'à homogénéité et récupération in fine de 350g de terre.

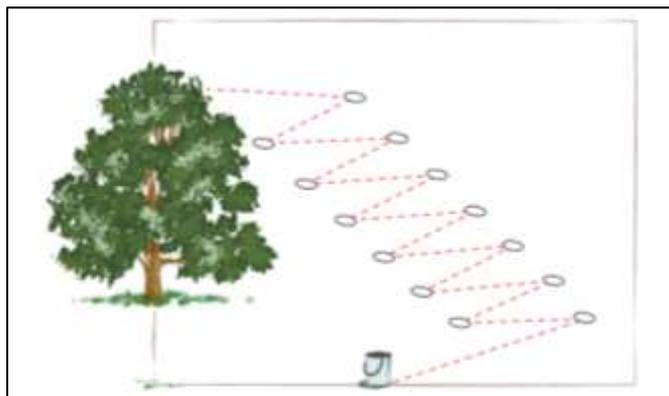


Figure 4 : Technique de prélèvement en zigzag (MVAD Réunion, 2019)

d. Recensement des productions agricoles et pratiques culturelles

- Catégorisation des systèmes de culture en croisant plusieurs classifications des systèmes de culture mahorais issues de la littérature ;
- Détermination à travers l'observation et les enquêtes (voir Partie 1.3.3) des systèmes de culture en place, des variations à l'échelle micro, des innovations potentielles et des contraintes de production ;
- Localisation spatiale des systèmes de culture.

1.3.3. Méthodologie et déroulement des enquêtes

Les enquêtes réalisées auprès des exploitants étaient basées sur un questionnaire préparé en amont de la mission et à visée plutôt qualitative. Le questionnaire comprenait six parties, telles que présentées ci-dessous. Le questionnaire complet est présent en **Annexe 3** de ce rapport.

1. **Données générales** : contacts, âge, situation familiale, localisation, surface, source de revenus, type d'exploitation, etc.
2. **Situation foncière** : situation administrative, type d'occupation, type d'arrangement, année d'installation, etc.
3. **Caractéristique du parcellaire** : pente, pluviométrie, cours d'eau, année de mise en culture, végétation, haies, typologie du sol, érosion, aménagements, jachère etc.
4. **Facteurs de production agricole** : irrigation, intrants, produits phytosanitaires, type d'équipements, etc.
5. **Production agricole sur l'exploitation** : données quantitatives pour quantifier le rendement de production
6. **Objectifs et contraintes de l'Unité de production (UP)*** : valorisation de la production, mode de valorisation, canaux de commercialisation, contraintes générales perçues, etc.

* UP = ensemble des membres d'une famille plus ou moins élargie dépendant en grande partie des mêmes facteurs de production agricole.

2. Résultats du diagnostic

2.1. Caractéristiques globales de la parcelle et de son environnement

2.1.1. Considérations générales

La parcelle QF est située dans la limite Nord du quartier Mavadzani, à Majicavo Koropa au sein de la Commune de Koungou. L'analyse des documents de référence (voir Partie 1.3.1), en particulier le SDAARM (Département et Préfecture de Mayotte, 2011a) (Département et Préfecture de Mayotte, 2011b), fournit des renseignements utiles.

Tel qu'indiqué dans le SDAARM, la Commune de Koungou s'étend sur 2 869 ha, dont 34% de zones agricoles à potentiel modéré ou fort. Le zonage y est défini sur la base de l'inclinaison des pentes, avec la classification suivante :

- **Zones agricoles à faible potentiel** : Ce sont des zones dont les pentes sont globalement supérieures à 15%. La pratique de l'agriculture y est autorisée mais, du fait des contraintes environnementales et en particulier les fortes pentes, il est recommandé d'y mettre en place des mesures antiérosives (cultures associées, agroforesterie, haies vives, cordons pierreux, etc.).
- **Zones agricoles à potentiel modéré** : Ce sont des zones dont les pentes sont globalement homogènes et inférieures à 15%. Lors de l'élaboration du SDAARM, elles ne sont pas particulièrement ressorties comme ayant un fort potentiel de développement, ni lors des consultations, ni lors des restitutions aux conseils municipaux.
- **Zones agricoles à fort potentiel de développement agricole** : Elles se situent préférentiellement dans des zones de faible pente. Lors de l'élaboration du SDAARM, elles ont été mises en exergue lors des réunions débat et lors des restitutions aux conseils municipaux. En effet, elles présentent à la fois un fort potentiel agronomique mais également humain. Ce sont des zones qui, aux dires des acteurs locaux, permettront de valoriser au mieux les futurs investissements.

Selon la classification du SDAARM, la parcelle QF se trouve dans des zones agricoles variant de potentiel faible à modéré.

Par ailleurs, de nombreuses sources bibliographiques insistent sur la problématique importante de l'érosion à Mayotte. Ainsi, (AUDRU et al., 2003)²¹ rappelle que le climat chaud et humide favorise l'altération des roches volcaniques, tandis que l'intensité des précipitations et parfois des cyclones contribue à l'érosion, aux mouvements de terrain et aux inondations.

Les reliefs sont peu élevés (point culminant à 660 m), mais l'île est caractérisée par des pentes importantes, rendant l'activité agricole difficile. Les pentes semblent tout juste à l'équilibre et toute accentuation est susceptible d'entraîner des mouvements, généralement déclenchés par les précipitations abondantes sur une longue période, les cyclones, l'intervention humaine et les secousses sismiques. L'érosion, peut atteindre des intensités 10 à 1 000 fois plus rapides que la normale. La parcelle QF est concernée par cette problématique d'érosion

Cependant, des actions telles que la couverture permanente au ras du sol, le paillage, les systèmes de culture sous couverture végétale permanente, les structures antiérosives, la préservation de la biodiversité et les associations de cultures à faible écartement, peuvent appuyer et limiter ces impacts.

Enfin, de nombreuses sources bibliographiques insistent également sur la problématique de la pression foncière. Ainsi, (AgriSud, 2013) rappelle que la densité moyenne de population est très forte (530 hab/km²) et qu'elle accentue la pression sur les terres cultivables. L'occupation illégale des terres exacerbe ce problème : les occupants illégaux accroissent la pression foncière ; les ayants-droits légalement reconnus ont tendance à étendre au maximum leur production afin de signifier leur présence. On retrouve ces problématiques sur la parcelle QF.

²¹ AUDRU et al. 2003. *Formations superficielles et aléas naturels à Mayotte*. Union Française des Géologues – Revue Géologues. 111p.

2.1.2. Typologie des sols

L'analyse des sols de la parcelle QF a été réalisée en trois étapes (voir méthodologie dans la partie 1.3.2) : (i) revue bibliographique, (ii) catégorisation visuelle des zones homogènes, accompagnée de tests bêche afin d'évaluer la structure des sols, (iii) analyse de fertilité standard (pH, pH KCl, N, C, P, K, Ca, Mg, Na, Capacité d'échange cationique - CEC) réalisés auprès du laboratoire AUREA.

Globalement, les quatre Blocs présentent des caractéristiques pédologiques différentes. Les écarts sont liés majoritairement à la nature du sous-sol et à la pédogénèse (formation du sol à partir du sous-sol), aux pentes (induisant des glissements de terrain et de l'érosion plus ou moins forts), aux pratiques humaines (labour plus ou moins profond, jachères ou non, jardins mahorais vs spécialisation sur certaines culture type manioc et banane, etc.) et à la végétation existante ou introduite (arbres à enracinement profond – limitation de l'érosion, aide à l'infiltration de l'eau, effet d'ombrage, introduction d'espèces invasives, etc.)

La typologie des sols a été réalisée via la méthode du Test bêche (voir Partie 1.3.2) et de l'observation visuelle, et les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous (Figure 6 : Typologie détaillée des sols de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)). L'interprétation des données a également mobilisée plusieurs sources bibliographiques, notamment pour la compréhension de la pédogénèse (AUDRU et al., 2003)²², la caractérisation des sols (BRGM, 2020), les facteurs de l'érosion des terres (RAUNET, 1992)²³, et d'autres aspects relatifs aux sols mahorais (LI et PETIT, 2015)²⁴.

- Le Bloc A présente un sol de type squelettique sur basalte de type 1 : horizon supérieur brun grisâtre, grumeleux et plus ou moins poudreux ; cailloux en voie d'altération ; roche-mère fissurée ; chaos sont également présents. Le flanc Nord-Est du Bloc A est situé sur une pente faible, à sol plus profond, brun et argileux, constituant un colluvionnement de sol brun basaltique au stade adulte. Ces morceaux de roche apportent des éléments nutritifs et rajeunissent le sol. Des sols bruns sur basalte, plus profonds, sont présents de façon éparse.
- Le Bloc B présente un sol de type squelettique sur basalte de type 2 : profil homogène de cailloux répartis uniformément au milieu d'une masse grise poussiéreuse grumeleuse ; pas de roche mère.
- Le Bloc C.1 (flanc Nord du bloc), présente un type de sol basaltique mais également argileux, avec tous les stades d'altération des cailloux, de couleur brun-rouge.
- Le Bloc C.2 (flanc Sud du bloc), présente un type de sol brun basaltique adulte avec une altération gris bleu des roches dans la masse et un horizon supérieur grumeleux humifère

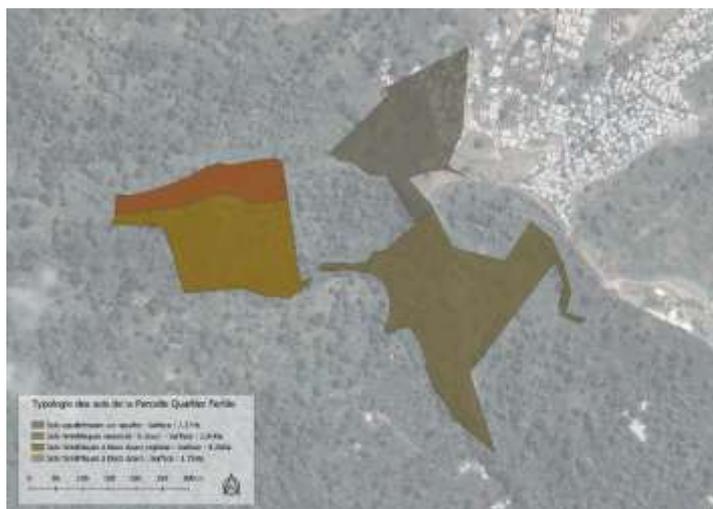
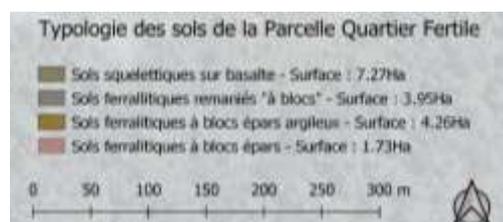


Figure 5 : Typologie grossière des sols de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)



²² AUDRU et al. 2003. *Formations superficielles et aléas naturels à Mayotte*. Union Française des Géologues – Revue Géologues. 111p.

²³ RAUNET, 1992. *Les facteurs de l'érosion des terres et de l'envasement du lagon*. CIRAD. 94p.

²⁴ LI et PETIT, 2015. *Diagnostic agraire Mayotte*. AgroParisTech et DAAF Mayotte. 71p.

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Critère	Bloc A	Bloc B	Bloc C.1	Bloc C.2
Typologie des sols	Sol de type squelettique (peu profond) sur basalte, plutôt jeune. Entre des sols ferrallitiques remaniés et des sols bruns sur altérites tronquées à matériaux de transit ferralites. Riches en éléments grossiers et présence de chaos	Sols ferrallitiques remaniés "à blocs" avec des cailloux de plus petite taille, teinte noirâtre, texture sableuse	Sol ferrallitique à bloc épars, plus humide et argileux, compaction plus forte >30cm. 2eme horizon de sol compact et tassé, collé, présence croûte. Argile < 10%. Affleurements rocheux de roche saine en pics de collines et présence de chaos.	Sol ferrallitique à bloc épars, plus humide et argileux. Présence de chaos et dépôts limoneux. Affleurements rocheux de roche saine en pics de collines.
Teinte	Brun grisâtre, grumeleux et plus ou moins poudreux	Noirâtre à brun sableux	Brun-rouge sombre	Marron foncé
Consistance et profondeur	Semble peu profond, dur : sol squelettique	Semble peu profond, dur, sec : sol squelettique	Semble plus profond, plus mou et ressuyé.	Semble plus profond, plus mou et ressuyé. Blocs de terre friables, cailloux, sableux
Topographie	Présence de pentes faibles (0-30%) au NE du Bloc. Dominance de pentes moyennes à fortes (30 à 60%)	Dominance de pentes moyennes (30-45%)	Dominance de pentes moyennes à fortes (30 à 60%)	Dominance de pentes moyennes à fortes (30 à 60%), pentes plus stables en bord de cours d'eau
Formations autochtones	Altérites ferrallitiques avec une roche mère peu altérée et des affleurements de roche saine	Altérites ferrallitiques avec une roche altérée, argilo-sableuse et des fissures associées à l'altération supergène	Transition entre une roche cohérente fracturée (présence de masse rocheuse avec de nombreux blocs) et une roche en phase de devenir meuble.	Transition entre une roche cohérente fracturée (présence de masse rocheuse avec de nombreux blocs) et une roche en phase de devenir meuble.
Formations allochtones	Dépôts alluvionnaires torrentiels avec des blocs de taille centimétrique à métrique, plus fréquent au bord de cours d'eau. Dépôts de pente à blocs et à blocs jointifs, avec assemblage de blocs anguleux à sub-anguleux	Dépôts anthropiques avec des sites de décharge et des constructions en tôle Dépôts de pente avec des blocs rocheux de nature et de taille variable en proportion modérée	Dépôts alluvionnaires limoneux en bas de pentes avec texture grumeleuse fine variable issus des dépôts volcano-sédimentaires Dépôts de pente à blocs et à blocs jointifs, avec assemblage de blocs anguleux à sub-anguleux de dimension variable	Dépôts alluvionnaires limoneux en bas de pentes et bords de cours d'eau, avec texture grumeleuse fine variable issus des dépôts volcano-sédimentaires. 50% recouvrement cailloux
Morphodynamie	Manifestations d'érosion linéaire avec formation de mini-rigoles. Limitée par de bonnes pratiques de paillage et couverts des sols	Manifestations d'érosion fortes, sols principalement nus et intensivité des cultures	Manifestations d'érosion faible	Manifestations d'érosion faible et absence de fissures

Figure 6 : Typologie détaillée des sols de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

2.1.3. Fertilité des sols

Les résultats des analyses attestent d'une certaine homogénéité de la fertilité des sols au sein de la parcelle QF, avec quelques nuances au niveau des Blocs C1 et C2. Les quatre Blocs présentent des sols de type argileux, avec environ 3 200 T/ha de terre fine d'après les analyses de sols faites par AUREA, et sont donc caractérisés comme des sols lourds.

La Capacité d'échange cationique (CEC) permet de connaître la taille du réservoir en éléments nutritifs du sol, le complexe argilo-humique (association entre les argiles et la matière organique) stockant les éléments nutritifs chargés positivement (AUREA, 2022)²⁵. La CEC est stable, car elle est très liée à la nature même du sol, ici de type argileux. La CEC des sols de type argileux dépasse généralement 20 meq/100g voire 30 meq/100g. Les résultats des analyses (voir Figure 7 : CEC des sols de la parcelle Quartier Fertile (SALVATERRA-AUREA, 2022)) démontrent une CEC variant entre 22,9 meq/100g (Bloc C.2) et 38,9 meq/100g (Bloc C.1). Le Bloc A présente quant à lui une CEC de 34,9 meq/100g, et le Bloc B autour de 31,8 meq/100g.

Le taux de saturation du sol est le rapport en % des cations réellement échangeables par rapport à la CEC (cations potentiellement échangeables). Si ce taux est supérieur à 100% (on parle de « sols saturés »), des actions d'amélioration de la structure des sols ou correction de l'acidification tels que le chaulage ne sont pas nécessaires ni indiqués (COLLAUD et al., 1990)²⁶. C'est le cas pour les trois premiers Blocs. Si ce taux est inférieur à 100%, ce qui est le cas du Bloc C.2 (taux de saturation inférieur à 75%), un chaulage peut être considéré, afin de rectifier l'acidité des sols, et le sol pourra supporter des corrections de fumure importantes.

Les équilibres en cations sont également à considérer. Les proportions des cinq principaux cations (% Ca²⁺ ; % K⁺, % Mg²⁺, % Na⁺, % H⁺) sont comparables pour les quatre Blocs, mais présentent des déséquilibres, notamment :

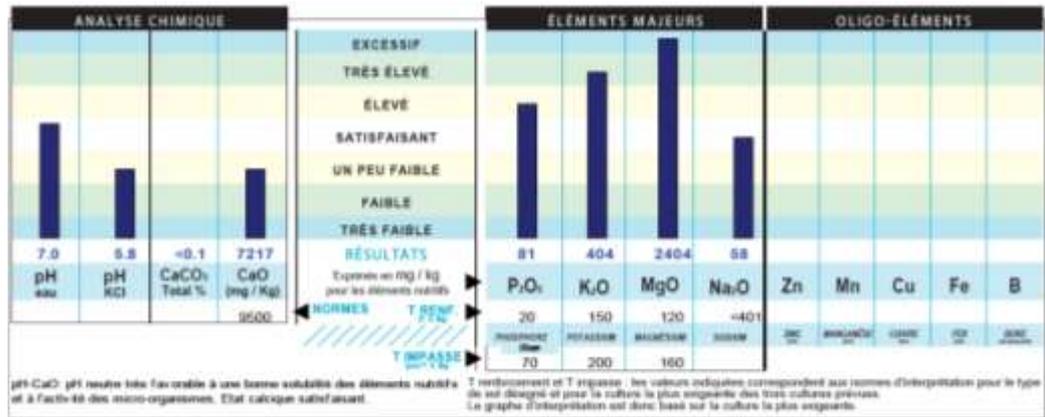
- **Calcium (Ca) / CEC (%)** : la norme se situe autour de 97% pour des CEC > 23 meq/100g dans la catégorie des sols lourds, et ici les % de saturation en Ca²⁺ des Blocs A, B et C.1 sont situés entre 71,5% (Bloc B) et 74,9 (Bloc C.1). Les trois Blocs présentent donc une déficience en calcium, qui peut s'expliquer par leur forte teneur en magnésium. Le Bloc C.2 présente une réelle insuffisance en calcium : 44,4%, bien en deçà de la norme de 81%.
- **Potassium (K) / CEC (%)** : les quatre Blocs présentent des taux de saturation de potassium très élevés, avec une médiane des taux de saturation 2,78 fois plus élevés que les normes présentées pour les Blocs A, B et C.2. Le Bloc C.1 présente un taux six fois plus élevé que la norme. Indispensable à la structure même des plantes, le potassium est stocké directement sur le complexe argilo-humique et est ici mis en réserve sur le complexe en remplaçant le calcium (présence faible à très faible).
- **Magnésium (Mg) / CEC (%)** : les taux de saturation en magnésium sont extrêmement élevés. En effet, les normes théoriques varient entre 1,5 (Bloc C.1) et 2,6 (Bloc C.2) et les taux réels varient entre 24,1 (Bloc C.2) et 34,5 (Bloc A). Le magnésium est un élément dit secondaire, mais important car sa déficience est préjudiciable au développement des plantes. L'équilibre entre le potassium et le magnésium, qui doit se situer entre 2 et 4, est largement dépassé.
- **Na / CEC (%)** : les quatre Blocs sont déficitaires en sodium. En effet, si la norme théorique doit se situer en dessous de 5% et les taux réels de saturation varient entre 0,5 et 1,1%.

²⁵ AUREA, 2022. *Le dossier Agronomique, comprendre et exploiter vos analyses de sols*. 7p.

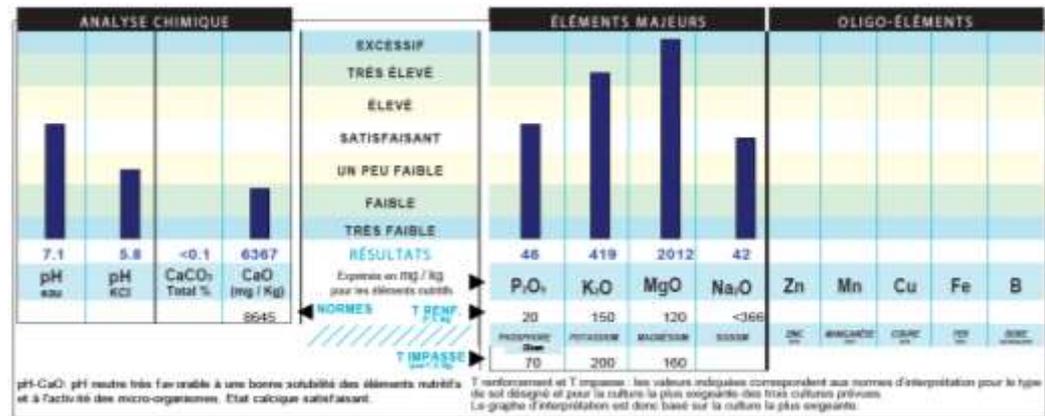
²⁶ COLLAUD et al., 1990. *Capacité d'échange des cations*. Revue suisse Agric. 22, pp285-289

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

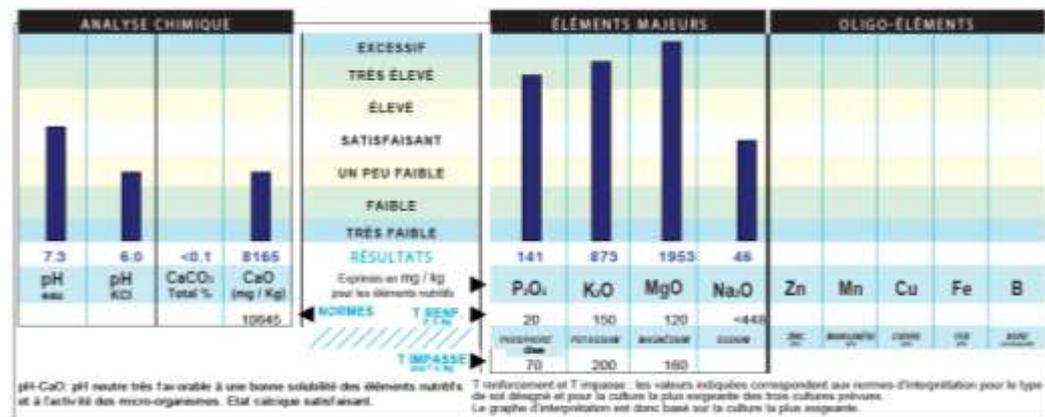
Bloc A



Bloc B



Bloc C.1



Bloc C.2

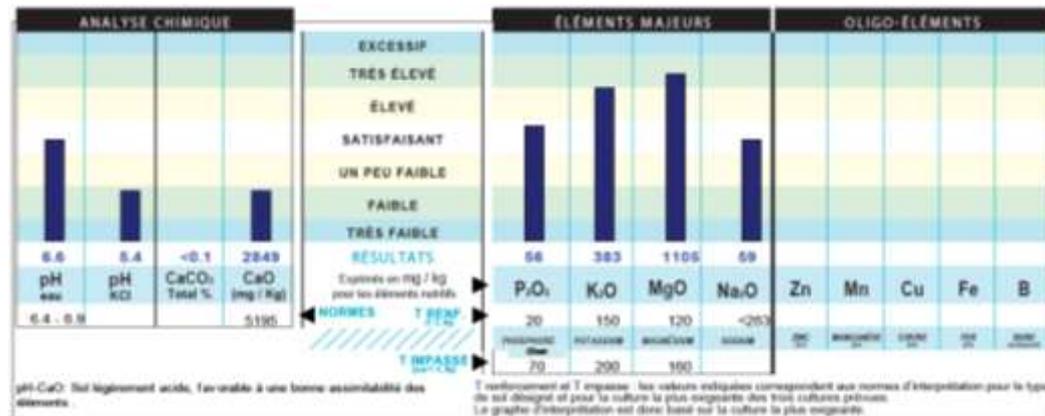


Figure 8 : Analyse chimique des sols de la parcelle QF (AUREA, 2022)

Effets de l'excès de magnésium sur le pH, la structure du sol et la salinité.

L'observation indépendante des éléments majeurs permet de constater les taux avec plus de précision, notamment un magnésium (MgO) présent en excès pour les trois premiers Blocs (entre 1 953 et 2 404 mg/kg pour des taux d'impasse situés autour de 160 Mg/KG. NB : taux d'impasse : teneur minimale en un certain élément du sol acceptable en situation sans apport) et très élevé pour la Bloc C.2 (1 105 mg/Kg). Ces excès peuvent s'expliquer par la nature de la roche mère des sols de la parcelle.

L'excès de MgO dans un sol peut-être un facteur d'aggravation des phénomènes chlorotiques. Par ailleurs, un excès de MgO participe à « déflocculer » le sol, et donc à dégrader sa structure (moindre prise en mottes). En effet, le MgO prend la place du calcium (CaO) sur le complexe argilo-humique, mais sans en avoir tous les rôles agglomérants. Par ses caractéristiques ioniques et atomiques, l'excès de MgO peut augmenter la salinité des sols si la pluviométrie n'est pas suffisante (en saison sèche), ce qui peut empêcher la culture de certaines espèces. La mesure de la conductivité comme analyse additionnelle peut donc être préconisée pour la parcelle QF.

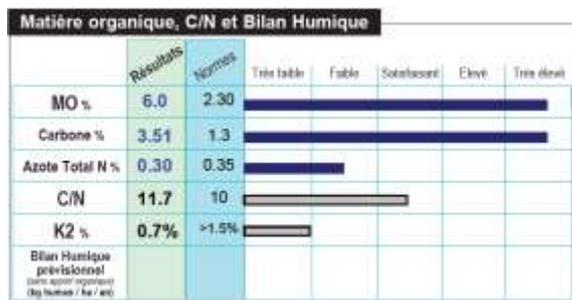
Des taux de potassium élevés voire très élevés.

Le potassium est libéré progressivement par l'altération des minéraux, sous l'effet de l'activité biologique des sols (« attaque » des racines, de leurs sécrétions, de leurs mycorhizes, action du climat...). Directement liées à la nature minéralogique des sols, les teneurs en potassium non échangeable sont forcément très variables dans les sols de Mayotte, dont la géologie, dépendante d'une activité volcanique ancienne, est variable.

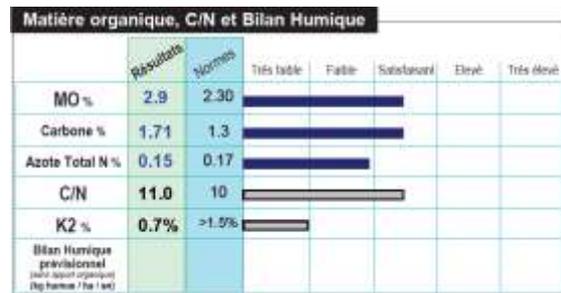
Le taux de potassium (K₂O) est très élevé dans les sols des quatre Blocs, notamment pour le Bloc C.1. En effet, le taux d'impasse se situe autour de 200 mg/kg, et les Blocs A, B, C.1 et C.2 ont respectivement des taux de K₂O de 404, 419, 873 et 383 mg/kg. Cela étant dit, les taux ne sont pas excessifs.

Des taux de phosphore variables

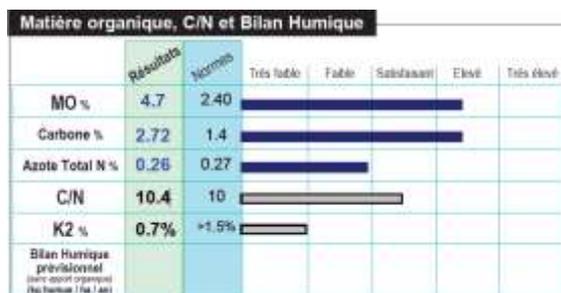
La présence de phosphore (P₂O₅) est jugée comme « satisfaisante » à « élevée » pour les sols des Blocs A, B et C.2 (respectivement 81, 46 et 56 mg/kg, pour un taux d'impasse à 70 mg/kg), et « très élevée » pour le bloc C.1 (141 mg/kg). Indispensable à la croissance des plantes et au développement racinaire, le stock de phosphore disponible n'est pas toujours révélateur du phosphore assimilable par les végétaux. Cependant, étant donné la richesse en matière organique des sols (voir Figure 7 : CEC des sols de la parcelle QF (SALVATERRA-AUREA, 2022)), on peut penser que les taux de phosphore assimilable sont satisfaisants.



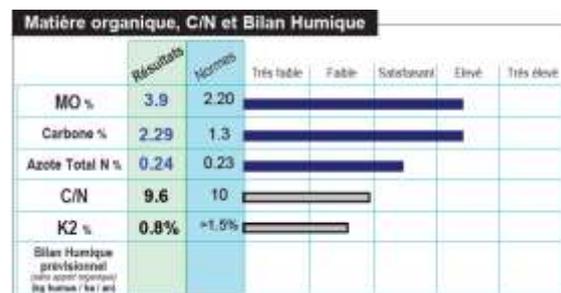
Bloc A



Bloc B



Bloc C.1



Bloc C.2

Figure 9 : MO et C/N des sols de la parcelle QF (AUREA, 2022)

Matière organique et C/N.

Le taux de matière organique (MO) des sols agricoles doit se situer en 2 et 4%. La MO joue quatre rôles majeurs dans le sol : 1. Elle améliore la stabilité structurale en limitant la battance des sols limoneux et la prise en masse des sols argileux. 2. Elle renforce la CEC et contribue à la capacité de stockage des éléments nutritifs. 3. Elle améliore la réserve en eau du sol. 4. Elle améliore l'activité biologique du sol en apportant le carbone nécessaire au développement de la biomasse microbienne.

Un sol à faible taux de MO s'appauvrit, ce qui risque d'entraîner une perte de fertilité et une plus grande vulnérabilité à l'érosion. A contrario, un taux de MO très élevé favorise l'activité biologique du sol en entraînant une dégradation lente de la MO. Ceci s'estime en analysant le rapport C/N (carbone/azote), qui permet d'apprécier l'activité biologique des sols. Un rapport C/N compris entre 9 et 11 témoigne d'une bonne décomposition de la MO. Un C/N inférieur à 9 est souvent dû à un manque de MO tandis qu'un C/N supérieur à 11 est souvent révélateur d'une mauvaise dégradation de la MO.

Le Bloc A a un % de MO très élevé et une teneur en N faible, d'où un C/N élevé de 11.7, mais qui reste satisfaisante. Un apport adéquat d'azote pourrait éventuellement permettre une meilleure décomposition de la MO et ainsi abaisser le rapport C/N.

Le Bloc B a un % de MO satisfaisant et une teneur en N légèrement faible, d'où un C/N satisfaisant de 11.0.

Le Bloc C.1 a un % de MO légèrement élevé et une teneur en N légèrement faible, d'où un C/N satisfaisant de 10.4.

Le Bloc C.2 a un % de MO légèrement élevé et une teneur en N satisfaisante, d'où un C/N satisfaisant de 9,6 (quoique très légèrement en dessous de la norme, fixée à 10).

En conclusion, d'après ces indicateurs, les sols des quatre Blocs présentent une fertilité et une activité biologique satisfaisantes.

Synthèse de l'analyse des sols.

Globalement, les sols de la parcelle Quartier Fertile sont très perméables grâce à la proportion d'éléments grossiers (cailloux et graviers), avec davantage de compaction pour les sols des Blocs C.1 et C.2, très argileux (RIQUIER, 1953)²⁷. La proportion de graviers et de sables formés de morceaux de roches est importante au sein des Blocs A et B, avec des minéraux peu altérés notamment pour le Bloc A, et un état de dégradation humaine plus poussé pour les sols du Bloc B. Les sols des Blocs C.1 et C.2 paraissent plus anciens, avec une altération possiblement plus poussée.

Globalement, les taux de matière organique sont importants, les quantités de base échangeables sont satisfaisantes, les pH_{eau} sont satisfaisants. Les taux en phosphore et potassium varient de satisfaisants à très élevés, mais restent acceptables. Les taux en calcium sont faibles, mais restent acceptables. Les taux en sodium sont satisfaisants. Les taux de magnésium sont très élevés pour le Bloc C.2 et excessifs pour les Blocs A, B et C.1, ce qui peut avoir – comme détaillé précédemment - des effets négatifs sur la croissance des plantes (aggravation des chloroses) et la structure des sols, et donc justifier de mener des analyses spécifiques complémentaires pour amender les sols et corriger ces excès. In fine, on peut en déduire que les sols de la parcelle QF sont globalement fertiles et utilisables pour un bon nombre de cultures.

²⁷ RIQUIER, 1953. *Les sols d'Anjouan et de Mayotte*. Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar. 69p.

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

		Atouts	Contraintes
Bloc A	Morphologie / Topographie	Diversité topographique avec des pentes faibles à moyenne. Apport de minéraux et MO par les roches	Difficulté d'accès aux pentes moyenne fortes. Forte proportion de graviers et morceaux de roches
	Propriétés physiques	Bonne perméabilité de l'horizon supérieur permettant de limiter l'érosion ; bonne retenue d'eau	Argile dans les horizons inférieurs, ce qui peut être asphyxiant pour les racines. La terre de cailloux peut aussi gêner leur pénétration
	Propriétés chimiques	pH neutre, matière organique abondante, rapport C/N globalement satisfaisant. Quantités de base échangeables satisfaisantes voire élevées (potassium, magnésium), bon taux de phosphore assimilable	Carence mineure en calcium.
	Utilisation	Agroforesterie, vanilles, ylang-ylangs et cocotiers, ainsi que plantes à fort enracinement. Maraichage et cultures vivrières possibles dans la zone Nord-Est à pente faible.	Eviter les cultures intensives de manioc bananier
Bloc B	Morphologie / Topographie	Homogénéité de la zone, pentes moyennes, exploitables	Exposition Sud et surexploitation, sécheresse des sols, érosion constatée
	Propriétés physiques	Texture grossière, perméabilité, présence de cailloux et sables grossiers	Dureté des sols, forte proportion de sable, dégradation moyenne. Stagnation d'eau possible lors de sécheresses
	Propriétés chimiques	Bonne MO, sols fertiles, CEC satisfaisant. Notamment dû au passage courant de ruminants	Carence mineure en calcium
	Utilisation	Agroforesterie, vanilles, ylang-ylangs et cocotiers, ainsi que plantes à fort enracinement	Eviter les cultures intensives de manioc bananier. Eviter les essences forestières à forte consommation d'eau pendant la régénération de la zone
Bloc C.1	Morphologie / Topographie	Bonne perméabilité, érosion moins forte	Pentes importantes, affleurements rocheux limitant les zones de culture
	Propriétés physiques	Texture grossière, perméabilité, présence de cailloux et de chaos. Sécheresse non constatée car forte couverture des sols et diversité arborée	Léger tassement à corriger, sols caillouteux et sableux
	Propriétés chimiques	Bonne MO, sols riches, CEC satisfaisant,	Carence mineure en calcium. Rééquilibrage entre magnésium et potassium nécessaire
	Utilisation	Agroforesterie, vanilles, ylang-ylangs et cocotiers, ainsi que plantes à fort enracinement, diversification	Eviter les cultures intensives de manioc bananier
Bloc C.2	Morphologie / Topographie	Pentes plus stables en bordure de cours d'eau	Forte hétérogénéité de la zone de part et d'autre du cours d'eau
	Propriétés physiques	Sol plus humide et argileux, notamment proche cours d'eau. Présence arborée et diversité des essences forestières	Léger tassement sur l'horizon supérieur, et sur l'horizon inférieur structure compactée peu de porosité, tassement sévère, action correctrice nécessaire
	Propriétés chimiques	Bonne MO, sols riches, CEC satisfaisant, forts taux de magnésium et potassium	C/N un peu élevé pour le Bloc C.2 : possiblement mal décomposée et besoin complémentaire d'azote, mais rien de majeur.
	Utilisation	Maraichage en bordure de cours d'eau, plantations d'arbustes fruitiers tels que les agrumes, goyaviers, papayers, etc.	Systèmes intensifs et mono-spécifiques

Figure 10 : Synthèse des atouts et contraintes des sols de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

2.1.4. Occupation du sol

Une cartographie d'occupation du sol a été réalisée à grande échelle sur le territoire du Département de Mayotte en 2018 par le BRGM, dans le cadre du projet LESELAM 2²⁸ (Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte). Les données issues de cette cartographie ont été croisées avec la géolocalisation de la parcelle QF (voir Figure 11 : Occupation des sols de la parcelle QF (données BRGM, 2018)), afin de transposer les couches à l'échelle du sous-parcellaire. Il en ressort la catégorisation suivante :

BLOC A : prédominance de forêt de feuillus

BLOC B : prédominance de surfaces agricoles

BLOC C : prédominance de surfaces agricoles dans le Bloc C.1 et prédominance de forêt de feuillus dans le Bloc C.2, sauf à l'extrême Sud en bord de canal, zone davantage exploitée pour le maraichage et l'arboriculture.

Si nos observations effectuées sur le terrain, ainsi que les données Google satellite, confirment ces données pour le Bloc B, les résultats sont plus mitigés pour les Blocs A et C :

- Le Bloc A présente un aspect mosaïqué : plusieurs zones (surface totale < 40%) ont été défrichées pour la production d'embrevade et d'associations banane-manioc et taro. La canopée a été préservée sur les contours des zones de production ;
- Le Bloc C.2 a lui aussi souffert du défrichement et les arbres ont été conservés seulement sur les coteaux et dans les délimitations du sous-parcellaire.

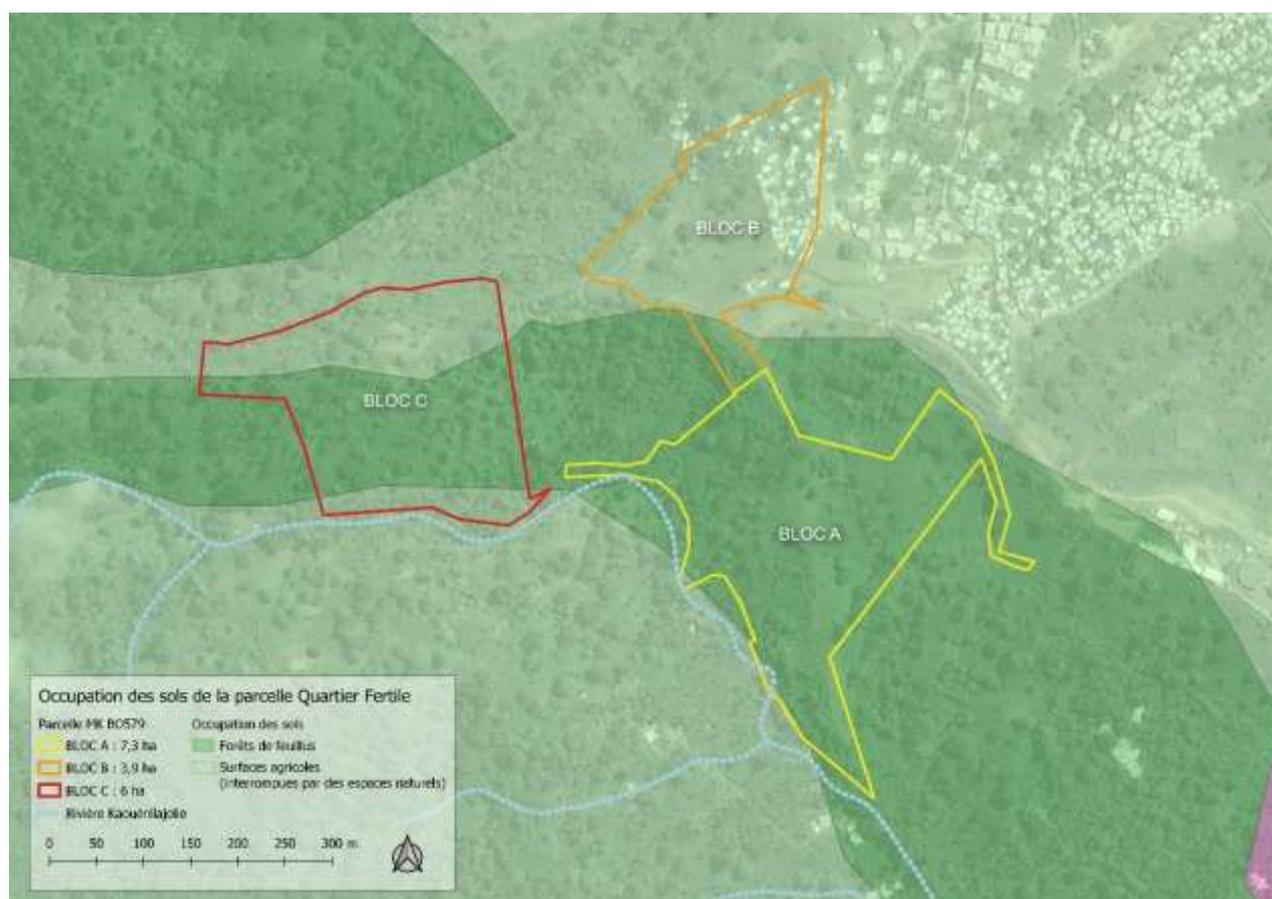


Figure 11 : Occupation des sols de la parcelle QF (BRGM, 2018)

Concernant la structure de la végétation et l'état de dégradation du couvert forestier, le tableau ci-dessous (Figure 12 : Synthèse des observations d'occupation des sols sur la parcelle QF

²⁸ BRGM, 2018. *Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte*. LESELAM 1.

(SALVATERRA, 2022)) présente la synthèse des observations réalisées lors de la mission de terrain en juillet 2022, et complétées par les ressources bibliographiques :

Bloc	Bloc A	Bloc B	Bloc C.1	Bloc C.2
Superficie	7,27 Ha	3,95 Ha	1,73 Ha	4,26 Ha
Occupation des sols	30% recru forestier (> 2 ans) 20% jachère (< 2 ans) 50% production 60% couvert au sol (résidus culture, strate herbacée etc.)	< 5% recru forestier (> 2 ans) 20% jachère (< 2 ans) 75% production 20% couvert au sol (résidus culture, strate herbacée etc.)	15% recru forestier (> 2 ans) 20% jachère (< 2 ans) 65% production 60% couvert au sol (résidus culture, strate herbacée etc.)	30% recru forestier (> 2 ans) 35% jachère (< 2 ans) 45% production 40% couvert au sol (résidus culture, strate herbacée etc.)
Structure forestière	Forêt secondaire	Absente	Agroforêt	Forêt secondaire
Densité arborée	Importante	Faible	Modérée	Importante
Dégradation	Faible	Elevé	Moyen	Faible
Espèces prépondérantes	Tamarinier (<i>Tamarindus indica</i>), Manguier (<i>Mangifera indica</i>), Cannelier (<i>Cinnamomum verum</i>), Jacquier (<i>Artocarpus heterophyllus</i>), Arbre à pain (<i>Artocarpus altilis</i>), <i>Acacia mangium</i> , Tulipier du Gabon (<i>Spathodea campanulata</i>), Papayers (<i>Carica papaya</i>), etc.	Manguiers (<i>Mangifera indica</i>)	Jatrophas en haie végétale (<i>Jatropha curcas</i> et <i>Jatropha multifida</i>), Manguiers (<i>Mangifera indica</i>), Papayers (<i>Carica papaya</i>), Arbre à pain (<i>Artocarpus altilis</i>), etc.	Kapokier ou fromager (<i>Ceiba pentandra</i>), Jacquier (<i>Artocarpus heterophyllus</i>), Arbre à pain (<i>Artocarpus altilis</i>), Tulipier du Gabon (<i>Spathodea campanulata</i>), Manguier (<i>Mangifera indica</i>) et Cocotier (<i>Cocos nucifera</i>), Anones (<i>Annona muricata</i>), Goyavier (<i>Psidium guajava</i>), Oranges (<i>Citrus sinensis</i>), etc.
Menaces	Espèces invasives ²⁹ dont les acacias (<i>Acacia farnesiana</i> , <i>Acacia auriculiformis</i>) Intrusions humaines (vols)	Ordures à proximité et à l'intérieur de la sous-parcelle Défrichement agricole Expansion du village Espèces invasives dont la Corbeille d'or (<i>Lantana Camara</i>) Intrusion de pâturage clandestin	Intrusions humaines (vols) Espèces invasives dont la Corbeille d'or (<i>Lantana Camara</i>)	Intrusions humaines (vols) Présence de makis et roussettes se nourrissant dans les arbres mais ne semble pas être un facteur limitant Ordures à proximité du cours d'eau et espèces invasives telles que le Choca vert (<i>Furcraea foetida</i>)

Figure 12 : Synthèse des observations d'occupation des sols sur la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

2.2. Systèmes de culture et profil des exploitants agricoles

2.2.1. Les systèmes agraires présents sur la parcelle QF

Une cartographie des systèmes agraires à échelle du Département a également été réalisée par télédétection par le BRGM. Nous avons rapporté les données à l'échelle de la parcelle QF (voir Figure 13 : Systèmes agraires de la parcelle QF – zonage par imagerie satellitaire (données BRGM, 2018)).

Globalement, cette cartographie correspond peu aux relevés de terrain effectués lors de la mission SalvaTerra en juin-juillet 2022. La forte diversité des systèmes de culture rend en effet difficile la catégorisation des systèmes de culture par imagerie satellitaire, comme l'on peut le voir dans le sous-parcellaire, où selon cette cartographie :

²⁹ DAAF, 2018. Liste évolutive hiérarchisée des espèces exotiques à Mayotte. Adoptée le 04/10/2018 (d'après l'index 2016.1 de la flore du CBNM). Groupe espèces invasives mahorais – Flore. 12p.

Systèmes agraires du BLOC A

D'après BRGM (classement par ordre d'importance) : Manioc en monoculture cultivé à très haute densité : système de culture dominant / Jardin mahorais : légèrement présent sur les points Nord et dominant tout au long du flanc Sud-Ouest / Végétation arbustive : Nord-Ouest / Bananeraie monoculture : Centre-Ouest

D'après les observations de terrain : sur-représentation du manioc en monoculture, et dont la production est d'ailleurs en association avec la banane. Non-représentation des associations d'embrevade / maïs, pourtant dominant. L'imagerie Google permet de voir de la végétation arbustive dans la zone caractérisée comme haute densité de manioc en monoculture.

Systèmes agraires du BLOC B

D'après BRGM (classement par ordre d'importance) : Manioc en monoculture cultivé à très haute densité : système de culture dominant / Sol nu perméable se mêlant au bâti (expansion des *bangas*) sur le tiers Est du bloc parcellaire / Bâti / Jardin et espace vert urbain / Bananeraie monoculture au Nord-Ouest.

D'après les observations de terrain : bonne localisation du bâti et du sol nu perméable, mais depuis 2018 l'expansion du bâti (*bangas*) s'est étalée sur tout le Sud du Bloc B aux abords du chemin, et représente presque la moitié du bloc parcellaire. La zone jardin et espace vert urbain peut représenter les plantes présentes tout au long du chemin, dont certaines sont identifiées comme invasives. Il s'agit davantage d'association bananier-manioc que du manioc en monoculture. Quelques zones restreintes sont en jachère.

Systèmes agraires du BLOC C

D'après BRGM (classement par ordre d'importance) : Manioc monoculture haute densité : sur le sous-bloc C.2 / Bananeraie monoculture : occupant la majorité de l'espace du C.1 / Jardin mahorais : entre C.1 et C.2 et sur la pointe Sud-Est en bordure de cours d'eau / Végétation arbustive : au Sud du Bloc, bordure de cours d'eau

D'après les observations de terrain : le sous bloc C.1 présente en effet une haute densité de production, mais elle met en association le bananier et le manioc, avec des zones de production de taro également. La partie Ouest du Bloc C semble correspondre aux relevés de terrain, mais la partie Est est trop homogénéisée et simplifiée.

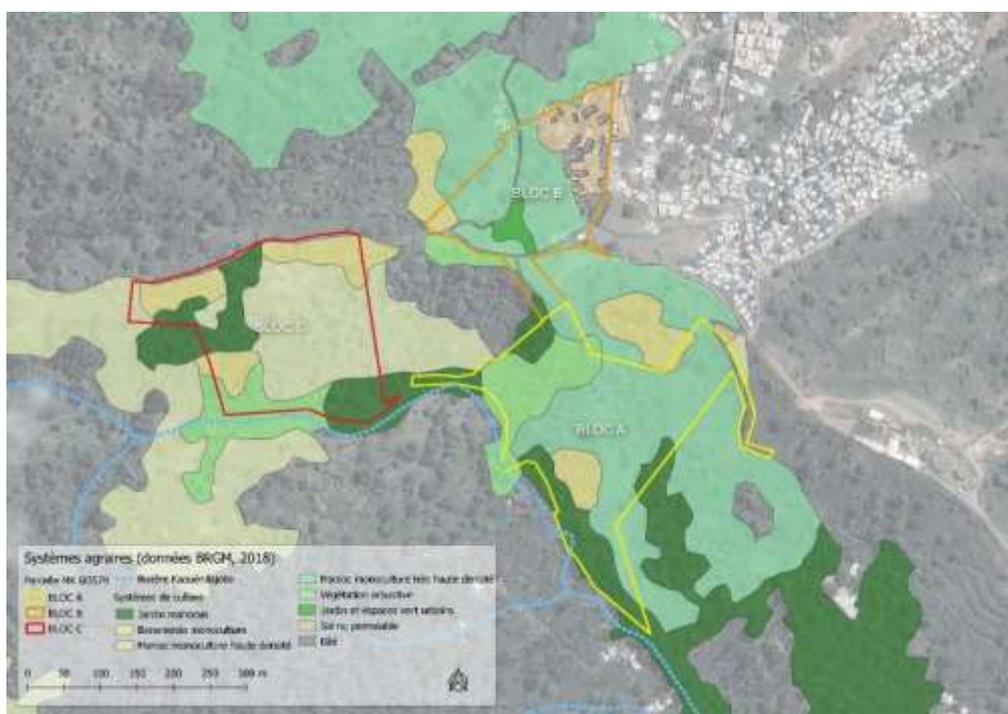


Figure 13 : Systèmes agraires de la parcelle QF – zonage par imagerie satellitaire (BRGM, 2018)

Au-delà de la typologie élaborée par le BRGM, on peut croiser différentes sources bibliographiques pour identifier et caractériser les principaux systèmes agraires suivants à Mayotte :

➤ **Systèmes de polyculture sous couvert arboré**

Ce système représenterait l'immense majorité des exploitations agricoles. Il se caractérise par des cultures de petites surfaces avec plusieurs espèces en mélange : bananes légumes, manioc, embrevade, ananas, etc. en partie sous un couvert arboré épars de fruitiers tels que les manguiers, cocotiers, litchis et autres (AGRESTE n°67, 2016)³⁰. On observe ainsi jusqu'à 16 cultures associées par exploitation. Bien qu'il soit complexe d'établir des classifications au sein de ce système agroforestier, il est possible de distinguer deux sous-catégories (AgriSud, 2013)³¹:

- **Les systèmes de polyculture associée avec couvert arboré dense** : ce système semble en régression au sein des exploitations bien que des parcelles présentant de nombreux jeunes plants d'arbres divers peuvent être observées. Dans ces systèmes agroforestiers, le taux de couverture élevé rend impossible l'introduction du manioc (héliophile) et limite la valorisation de la strate basse en saison sèche (ananas en contour de parcelle, curcuma).
- **Les systèmes de polyculture associée avec couvert arboré épars** : la densité d'arbres est faible et très hétérogène. Cette configuration est favorable aux productions héliophiles telles que le manioc, la banane, l'ananas, l'embrevade et le maïs.

A titre d'exemple, deux types d'associations en jardin mahorais sont souvent citées : « patate douce en plante rampante (couverture du sol) + ananas (tous les 1.5 m) + banane (tous les 3 m), sous couvert de cocotiers, manguiers ou jacquiers épars » et « embrevade (ou autre légumineuse) + manioc + maïs » (AGRESTE n°68, 2016).

➤ **Systèmes maraichers**

D'après le RA 2010, 8% des EA pratiquent le maraîchage (1% comme activité principale) sur 2% des surfaces cultivées. Les principales productions sont le piment, la tomate, le concombre, les courges et l'aubergine. En pleine expansion, ces cultures se concentrent dans le centre de l'île, où les conditions édaphiques sont plus favorables et le marché de Mamoudzou, proche. Ces zones de plaines et bas-fonds sont donc peu concernées par les enjeux d'érosion.

La production maraîchère est pratiquée majoritairement en saison sèche. Cette période est en effet plus favorable, du fait d'une pression parasitaire réduite et d'opportunités commerciales (période des mariages notamment). Cependant, l'accès à l'eau pour l'irrigation est parfois un facteur limitant pour le développement de ces activités (AgriSud, 2013).

Très consommée, la tomate est le premier produit maraîcher de l'île. On la retrouve chez 50% des ménages enquêtés. La tomate est présente dans 44% des exploitations maraîchères. Sa culture est souvent en plein champ, très rarement sous abri voire hors-sol.

D'après un inventaire mené par le Service information statistique et économique (SISE) de la DAAF Mayotte, seules la salade, la tomate et les cucurbitacées (concombre et courgette essentiellement) font l'objet de traitements phytosanitaires réguliers parmi toutes les cultures mahoraises. Les EA traiteraient en moyenne de deux à trois fois plus souvent et avec des dosages deux fois supérieurs à la dose préconisée (AGRESTE n°71, 2016)³².

➤ **Systèmes de monoculture de manioc et/ou de banane**

La monoculture de manioc et de banane se développe notamment sous l'impulsion des agriculteurs informels, souvent en situation précaire. La culture de manioc bisannuel est ainsi souvent pratiquée en parallèle du travail de main-d'œuvre agricole. Ces cultures sont pratiquées sur des terrains prêtés par des locaux en échange de services (LI & PETIT, 2015). La durabilité de ces systèmes n'est pas garantie puisqu'ils conduisent à un appauvrissement rapide des sols.

³⁰ AGRESTE n°67, 2016. *Conjoncture et évolution des prix des produits agricoles - Usage de la télédétection pour la caractérisation des agrosystèmes à Mayotte*. Mamoudzou – AGRESTE. 4p

³¹ AgriSud, 2013. *Agroécologie et agroforesterie à Mayotte. Diagnostic et lignes directrices pour l'action*. Libourne – AgriSud. 22p

³² AGRESTE n°71, 2016. *Conjoncture et évolution des prix des produits agricoles – Ecophyto Mayotte – Analyse des pratiques en maraîchage*. Mamoudzou – AGRESTE. 4p

➤ Systèmes d'élevage extensif

L'élevage extensif concerne les bovins, les ovins et les caprins. Une grande variété de ressources fourragères est utilisée [(AUTFRAY et al., 2004)³³ ; (TILLARD et al. 2013)³⁴] :

- Les espèces ligneuses fourragères sont nombreuses et importantes en termes d'apports quantitatifs en saison sèche. Elles sont complémentaires des graminées qui sont quant à elles valorisées comme fourrages en saison des pluies. En saison sèche, les ligneux sont les seules espèces qui produisent suffisamment de biomasse riche en matières azotées.
- L'avocat marron (*Litsea glutinosa*) est l'espèce la plus largement utilisée. Des études montrent que sa valeur fourragère est intéressante du fait d'une teneur en azote élevée dans ses feuilles (2 % sur l'ensemble feuilles et jeunes tiges). Elle est également très appréciée par les caprins. Le bois noir (*Albizia lebbek*), légumineuse arbustive, est utilisé occasionnellement, surtout en début de saison sèche avant l'apparition des fleurs et des gousses. Les feuilles sont exemptes de toxines et de tanins, au contraire des gousses qui contiennent des saponines ;
- Les troncs de bananier permettent quant à eux de combler le déficit en eau, en saison sèche, en particulier au Sud où le climat est plus sec ;
- Dans le cadre du Réseau d'innovation et de transfert agricole (RITA), des expérimentations ont été menées sur des systèmes de production intégrés visant à la fois à dégager des productions vivrières durables par des associations de cultures et une couverture du sol, et à sortir des ressources fourragères pour l'élevage. TILLARD et al. (2016)³⁵ ont ainsi retenu les systèmes de culture basés sur des plantes de service qui paraissent les plus prometteurs. Ces plantes de service sont notamment *Brachiaria spp*, *Pueraria phaseolides*, *Stylosanthes spp* et *Cajanus cajan*.

2.2.2. Les systèmes de culture présents sur le Bloc A

N° sous-parcelle	Description générale	Zones identifiées	Part de la surface
N°1 Env. 0,5 Ha	Production traditionnelle pour le fourrage animalier	Zone 1 : production fourragère (<i>Brachiaria spp.</i>)	N/A
		Zone 2 : jachère	N/A
N°8 Env. 3 Ha	Système agroforestier largement ouvert aux cultures vivrières ; avec des fruitiers et PFNL qui ont été gardés. Association annuelle de cultures (bananiers, embrevade/manioc).	Zone 1 : association de pieds d'embrevade et manioc, avec des patchs de taro. Fruitiers divers dont manguiers, papayers, corossols, etc.	30%
		Zone 2 : polyculture associée sans couvert arboré : bananiers, manioc/taro, papayers et manguiers	35%
		Zone 3 : polyculture associée avec couvert arboré dense, plusieurs essences forestières (voir Figure 12 : Synthèse des observations d'occupation des sols sur la parcelle QF (SALVATERRA, 2022))	20%
		Zone 4 : jachère et zone non cultivable (affleurements rocheux, inaccessibilité)	15%
N°11 Env. 0,5 Ha	Production vivrière	Embrevade et maïs en rotation, présence de quelques fruitiers, production potentielle de maraichage en bordure de cours d'eau	100%
N°3 Env. 0,5 Ha	Polyculture associée avec couvert arboré dense	Zone 1 : polyculture associée avec couvert arboré dense	60%
		Zone 2 : jachère et zone non cultivable	40%
N°4	Système agroforestier largement ouvert aux	Zone 1 : polyculture associée sans couvert arboré : bananiers, manioc/taro, fruitiers	20%

³³ AUTFRAY et al., 2004. *Perception et utilisation par les paysans d'espèces végétales spontanées à Mayotte* - Bull. Nat., Hist. & Géo. Mayotte, n°9.

³⁴ TILLARD et al., 2013. *Référentiel technico-économique des élevages de bovins à Mayotte*. Coconi - RITA – CIRAD. 89p.

³⁵ TILLARD et al, 2016. *Projet Bioferm - Action « Evaluation de l'impact agronomique et environnemental de la fertilisation organique des parcelles de culture fourragère, vivrière et maraîchère »*. Coconi - RITA / CIRAD. 21p

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Env. 2 Ha	cultures vivrières ; avec des fruitiers et PFNL. Association annuelle de cultures (bananiers, embrevade/manioc). Maraichage en bordure de cours d'eau et apiculture sauvage.	Zone 2 : polyculture associée avec couvert arboré dense	35%
		Zone 3 : maraichage et piments antillais en bordure de cours d'eau	10%
		Zone 4 : canne à sucre pour alimenter les bovins (zébus)	10%
		Zone 5 : jachère	25%

Figure 14 : Catégorisation des systèmes de culture du Bloc A, parcelle QF (SalvaTerra, 2022)



Patch production d'embrevade en association



Polyculture associée sans couvert arboré

Figure 15 : Systèmes de culture de la parcelle n°8, Bloc A de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)



Polyculture sous couvert arboré



Polyculture sous couvert arboré



Polyculture associée sans couvert arboré



Zone non cultivée

Figure 16 : Systèmes de culture de la parcelle n°4, Bloc A de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

2.2.3. Les systèmes de culture présents sur le Bloc B

NB : Visite des parcelles n°5 et n°7 et entretien (Mairie) avec occupante de la parcelle n°10

N° sous-parcelle	Description générale	Zones identifiées	Part de la surface
N°5 Env. 0,2 Ha	Bananeraie en monoculture et associations intra-parcellaires	Zone 1 : association manioc, embrevade et taro	60%
		Zone 2 : bananeraie monoculture	30%
		Zone 3 : haie d'arbustes	10%
N°7 Env. 0,12 Ha	Bananeraie en monoculture et associations intra-parcellaires	Zone 1 : association manioc, embrevade et taro	50%
		Zone 2 : bananeraie monoculture (environ 50 bananiers)	50%
N°9 Env. 0,3 Ha	Bananeraie en monoculture et associations intra-parcellaires	Zone 1 : association manioc, embrevade et taro	60%
		Zone 2 : bananeraie monoculture	30%
		Zone 3 : haie arbustive	10%
N°10 Env. 0,33 Ha	Bananeraie en monoculture et présence éparse de manguiers (4-5 arbres)	Zone 1 : bananeraie	60%
		Zone 2 : friche	40%

Figure 17 : Catégorisation des systèmes de culture du Bloc B, parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

Bananeraie en monoculture et friches



Embrevade en association



Figure 18 : Bananeraie monoculture et associations, Bloc B de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

2.2.4. Les systèmes de culture présents sur les Blocs C.1 et C.2

N° sous-parcelle	Description générale	Zones identifiées	Part de la surface
Bloc C.1			
N°6	Polyculture associée sans couvert arboré de type vivrier , avec forte densité de bananiers et systèmes vivriers mixtes. Présence d'espèces ligneuses	Zone 1 : association bananiers et embrevade	25%
		Zone 2 : système mixte banane, embrevade, maïs, manioc et taro en rotation et association intra parcellaire, courges au sol	35%
		Zone 3 : bananeraie en monoculture	25%
		Zone 4 : jatrophas en haie végétale	5%
		Zone 5 : affleurement rocheux	10%
Bloc C.2			
N°12	Polyculture associée sans couvert arboré de type vivrier , association d'ananas, bananes sous couvert de cocotiers et manguiers éparses	Zone 1 : ananas en rotation avec du maïs en association avec les bananiers (4 variétés) et cocotiers	40%
		Zone 2 : système mixte de production de taro, manioc et embrevade	60%
N°2	Polyculture associée sans couvert arboré de type vivrier , association avec des fruitiers et intégration avec l'élevage de caprins	Zone 1 : système mixte de production de taro, manioc et embrevade	50%
		Zone 2 : maïs en association avec les bananiers et nombreux cocotiers, manguiers et piments	50%
Sud de la sous-parcelle n°2 en bordure de cours d'eau	Système maraicher en permaculture en bordure de cours d'eau	Maraichage diversifié irrigué par le cours d'eau, association de légumes feuilles, cucurbitacées, tomates, aubergines, etc.	
Sous-parcelle famille Tiguena (Sud du chemin)	Polyculture associée avec couvert arboré dense , agroforesterie et forte diversité de fruitiers dont agrumes	Agroforesterie et forte densité du couvert arboré, avec ligneux et plus de 15 espèces de fruitiers différents (dont manguiers, 2-3 variétés d'agrumes, goyaviers, corossols, jacquiers, arbres à pain, papayers, cocotiers, avocat marron, etc.)	

Figure 19 : Catégorisation des systèmes de culture du Bloc C, parcelle QF (SalvaTerra, 2022)



Jatrophas en haie végétale



Bananeraie en monoculture



Association embrevade et bananiers



Système mixte

Figure 20 : Systèmes de culture du Bloc C.1, parcelle n°6, Bloc C.1 de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)



Chemin arboré menant au Bloc C.2



Système maraicher



Bordure du cours d'eau



Arboriculture au Sud du chemin (famille Tiguena)

Figure 21 : Systèmes de culture du Bloc C.2 de la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

2.2.5. Modes de faire valoir foncier des exploitants agricoles actuels

NB : Les grilles d'enquêtes semi-structurées utilisées sur le terrain pour collecter les informations présentées dans les Parties 2.2.5 à 2.2.7 sont présentées dans la Partie 1.3.3 et dans l'**Annexe 3**.

D'après (DAAF, 2016)³⁶, il existe six modes de faire valoir foncier à Mayotte :

1. *Propriété avec titre* : officialisation d'appropriation des terres, effectuée à l'époque de la dissolution des domaines (8 800 ha des terres agricoles libérées par les sociétés coloniales) ;
2. *Indivision* : terre non titrée, mais dont l'occupation par une famille donnée est attestée par la coutume. Cela explique que certains exploitants ne connaissent pas l'ensemble des autres ayants droits (émiettement par transmission) ;
3. *En voie de régularisation* : exploitants cultivant sans titre depuis plus de 10 ans et qui revendiquent sa titrisation auprès du Conseil départemental à titre gratuit ou à prix modique ;
4. *Fermage* : location avec bail (écrit ou oral) auprès d'un propriétaire ou d'une collectivité, amenant au paiement d'un fermage (en argent) ;
5. *Métayage* : location avec bail (écrit ou oral) auprès d'un propriétaire, amenant au paiement d'un métayage (en nature : une partie de la production). Le métayage peut être pratiqué par des exploitants « sans papiers ».
6. *Occupation sans titre* : exploitation sans aucune forme d'accord verbal ou écrit et sans demande de régularisation. L'occupation sans titre peut être pratiquée par les exploitants « sans papiers ».

A l'instar du reste du département, la situation foncière à Koungou est complexe, avec une mosaïque de statuts différents. La parcelle QF a été rachetée par l'EPFAM à la société Cananga. Les occupants de la parcelle QF n'ont donc pas de titre foncier. Les premiers occupants, originaires du Nord de l'île, étaient pour certains présents avant l'achat des terres par la société Cananga. Actuellement, la parcelle est cultivée par divers exploitants agricoles, dont 12 sont identifiés (sur les 15 à 20 a priori en place). Les EA sont tous considérés comme des occupants illégaux, mais les modalités d'occupation diffèrent légèrement entre les occupants :

- Cinq sont occupants illégaux (EA n° 2, 3, 4, 11 et 12) : mais disposent d'un accord informel et oral avec des occupants antérieurs pour cultiver la parcelle moyennant soit (i) une rémunération en nature (partie de la production), (ii) un accord tacite d'occupation et exploitation de la parcelle sans prélèvement d'une contrepartie, mais contribuant implicitement à sécuriser spatialement (et contre les intrusions) une partie de la parcelle occupée par le propriétaire coutumier ; ou (iii) plus rare, une contrepartie visant à suppléer la main d'œuvre dans des travaux liés à la production sur la parcelle. Ces mode de fonctionnement ont souvent lieu entre des ayants-droits coutumiers mahorais (généralement des pluriactifs, disposant par exemple de petits commerces à Majicavo-Koropa ou Majicavo-Dubai) et des exploitants « sans papiers » comoriens. Ce système permet aux ayants-droits coutumiers - sans titre ou en voie de régularisation - de « sécuriser » leur droit d'usage sur leurs terres, qui sont régulièrement cultivées/entretenues par les exploitants temporaires. Ces cas spécifiques pourront être traités en étant intégrés dans les porteurs de projets potentiels, incluant les occupants nouvellement arrivés et ayant obtenu l'accord oral d'exploitation d'une partie de la parcelle. L'inclusion de tous les occupants parcellaires, quel que soit leur statut coutumier, est important pour limiter les potentiels conflits sociaux et fonciers.
- Sept sont occupants illégaux (EA n°1, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

2.2.6. Pratiques des exploitants agricoles actuels

Engrais chimiques : leur application n'a pas été observée. Ceci corrobore les conclusions du RA 2010 : l'apport d'engrais est exceptionnel, plutôt destiné au maraichage et sur de petites surfaces.

Engrais organiques : Leur usage est plus fréquent et ils sont appliqués sur une majorité des parcelles visitées. Ces engrais sont, par ordre d'importance décroissante, la fiente, le fumier et les déchets verts

³⁶ DAAF, 2016. *Conjoncture et évolution des prix agricoles. Evolution des modes de faire-valoir des terres agricoles à Mayotte*. Agreste N°61. 4p.

non compostés. Dans tous les cas, les coûts sont nuls ou négligeables. Ces engrais sont utilisés pour le maraichage, la banane, les autres cultures vivrières et les fruitiers.

Produits phytosanitaires : Ils sont très peu utilisés, exception faite d'anti-limaces, de sulfate de cuivre, de fongicides polyvalents multicultures, etc. plutôt destinés au maraichage, parfois à d'autres cultures vivrières.

Pratiques culturales : l'association, la rotation et la diversification des cultures sont généralisées. En effet, une parcelle compte en moyenne 10 cultures par hectare ; même si les parcelles de cinq à huit cultures sont les plus représentées. Cette diversification concerne les cultures vivrières, mais également les fruitiers : les parcelles comptent en moyenne 80 fruitiers/ha (sauf celles du Bloc B).

Ainsi, d'après nos observations, le jardin mahorais est encore très bien représenté parmi les EA enquêtées, à l'exception du Bloc B où la monoculture de banane pour l'autoconsommation prédomine. La situation du Bloc B est liée à sa proximité au village : vols, vandalisme, divagation du bétail et expansions des constructions, etc., facteurs qui n'incitent pas à diversifier la production.

Enfin, on note que des pratiques culturales favorisant la fertilité des sols sont courantes sur 80% des parcelles, avec notamment une couverture végétale ou mixte (débris) constante et du paillage au sol.

Contraintes perçues par les EA : Les contraintes biophysiques sont faiblement perçues par rapport à la contrainte posée par les vols et menaces.

Vols et menaces : Contrainte perçue comme forte à très forte pour 100% des EA interrogés. Certains EA enquêtés indiquent ne rien pouvoir collecter sur leurs parcelles du fait des vols. Les EA se font voler entre 50% et 80% de leur production : très forte contrainte sur le Bloc B, dû à sa proximité au village ; contrainte forte pour le Bloc A ; contrainte moyenne à forte pour le Bloc C. Les EA n'étant pas ayants-droits coutumiers, ils sont considérés comme occupants des parcelles appartenant à l'ensemble des populations riveraines, lesquelles viennent se servir directement sur les parcelles.

Certains n'hésitent pas à faire preuve de violence, venant en bandes et menaçant les EA à la machette. La majorité des vols se passent dès la tombée de la nuit, mais sont courants même de jours car rares sont les EA assurant une présence en continu sur les parcelles. Plusieurs EA ont tenté des mesures de mitigation dont les plus réussies étaient : (i) une présence continue sur la parcelle, et des troupeaux de zébus à l'entrée/sortie des chemins pour signifier une présence ; (ii) le montage d'un Comité de surveillance à l'échelle de la parcelle, avec des rondes de 3 à 4h en continu notamment dès le coucher de soleil et le matin avant 10h. Si la dernière solution a permis de drastiquement limiter les vols sur les lieux de sa mise en place (Bloc C), les expulsions récentes des membres de son Comité ont conduit à sa dissolution.

Fertilité : Pour les EA interrogés, très peu de surfaces seraient concernées par de fortes contraintes en termes de fertilité et plus de la moitié d'entre eux estiment que la fertilité est bonne. Ces résultats sont à considérer avec précaution, car la notion de fertilité est souvent confondue avec la disponibilité en eau. Ainsi, de nombreux EA nous ont expliqué que la fertilité était moins bonne en saison sèche.

Les sols sont ferrallitiques et certains squelettiques, les jachères sont peu pratiquées et relativement courtes (moins de trois ans en moyenne) et l'usage d'engrais est marginal. Dans ces conditions, on aurait pu s'attendre à ce que les EA se plaignent d'une mauvaise fertilité. L'adaptation continue des associations et rotations suivant le niveau de fertilité des sols, mais aussi l'importance des apports de matière organique par les résidus de culture, pourraient expliquer le fait que la fertilité n'est pas considérée comme très limitante.

Eau : La disponibilité en eau est considérée comme adéquate et stable, ce qui est en décalage avec l'observation des agriculteurs d'un accroissement du décalage des pluies et de saisons sèches plus intenses. On peut imaginer que les forts taux de matière organique et les pratiques généralisées du paillage et de l'agroforesterie permettent de maintenir à un bon niveau la réserve facilement utilisable en eau des sols (effet éponge de la matière organique / limitation de l'évaporation par le paillage et l'ombrage).

Enherbement : La contrainte est perçue, mais jugée comme naturelle par une majorité des EA, même si celles du Bloc B disent constater une hausse de l'enherbement. Comme les adventices sont plus agressives sur sols pauvres et qu'une hausse de l'enherbement est généralement liée à une baisse de fertilité, cela pourrait indiquer que la fertilité se maintient relativement bien (sauf sur le Bloc B ?). Mais, il se peut aussi que la contrainte d'enherbement soit faiblement perçue, vue la disponibilité en main-d'œuvre clandestine à bas prix pour désherber.

Erosion : Cette contrainte n'est pas perçue par les EA. L'érosion est estimée comme stable dans le temps pour une majorité des surfaces. Pourtant, les visites de terrain nous ont permis de constater que dans de nombreux cas, l'érosion (laminaire dans la plupart des cas, parfois concentrée avec formation de rigoles sur les zones de forte pente) était largement sous-estimée, y compris dans des situations critiques d'érosion en plaques. Cette faible perception de l'érosion par les EA enquêtés est cohérente avec les premiers résultats du dispositif de recherche LESELAM et pourrait s'expliquer comme suit :

- L'érosion peut exister mais ne pas être perçue. L'exploitation continue et diversifiée de produits agricoles grâce au jardin mahorais pourrait expliquer cette faible perception : il est difficile de comparer des productions dans le temps et d'évaluer l'impact de l'érosion sur ces productions ;
- L'érosion peut exister et être perçue, mais "minimisée" par les EA, en considérant que la situation n'est pas inquiétante en l'absence de padzas.

Animaux divagants : La contrainte est faiblement perçue pour les Blocs A et C, et fortement perçue pour le Bloc B (forts piétinements et pâturage illégal).

Prédation par les roussettes et makis : La contrainte n'est pas perçue comme importante, sauf pour les parcelles à l'Est du Bloc C, où la présence de roussettes et makis est la plus marquée.

Pestes et maladies : La contrainte est perçue comme faible. On observe en effet des dégâts limités de la cercosporiose sur le bananier et des cochenilles sur les papayers et embrevades.

Pistes d'amélioration envisagées par les EA : La plupart des EA ont des difficultés pour se projeter à moyen ou long terme limitée, ce qui peut s'expliquer par le fait que la contrainte des vols et menaces les préoccupe et les limite dans leurs projections ; ou bien par le fait que l'activité agricole n'est qu'une source de revenus parmi d'autres et qu'elle ne fasse donc pas l'objet de réflexions poussées.

Cela étant dit, les EA qui se projettent dans l'avenir sont souvent ceux qui sont mobilisés à plein temps et qui produisent pour vendre (EA des parcelles 8, 4, 6 et 12 notamment). Plusieurs souhaitent développer les productions arboricoles (notamment agrumes et pomme cannelle), le maraichage en bordure de cours d'eau, la patate douce, l'ananas, et le petit élevage. Par ailleurs, au vu de l'engouement actuel au niveau départemental pour la relance des filières PPAM (notamment l'ylang ylang et la vanille) et vu le peu d'intérêt des voleurs envers ces cultures (peu de marché informel), plusieurs EA ont mentionné leur intérêt pour ces productions.

3. Zonage des potentialités

3.1. Critères retenus pour évaluer le potentiel des systèmes de culture

Les critères retenus pour évaluer le potentiel des systèmes de culture pour la parcelle QF sont résumés et classés en deux catégories ci-dessous :

Critères biophysiques

- **Topographie** : productions adaptées aux fortes pentes ;
- **Hydrographie** : malgré l'accroissement de décalage des pluies et des périodes de sécheresses, il n'est pour le moment pas conseillé de favoriser les pratiques d'irrigation, du fait des forts déficits en eau potable et domestique dans le Département ;
- **Conditions agro-climatiques** : adaptation aux épisodes cycloniques et périodes de sécheresse ;
- **Sols et fertilité** : adaptation à des sols ferrallitiques, voire squelettiques pour certains et impact limité sur l'érosion des sols ;
- **Occupation végétale des sols** : préservation de la végétation endémique et/ou naturelle, limitation des espèces invasives,... protection de l'écosystème en général.

Critères socio-économiques

- **Vols et pertes** : limitation de ces risques ;
- **Sécurité alimentaire** : promotion des productions importantes pour la sécurité alimentaire ;
- **Rentabilité** : promotion de cultures rentables car elles (i) permettent d'éviter des dépenses sur les marchés (productions autoconsommées) et/ou (ii) génèrent des revenus (productions vendues) (voir Partie 3.2 ci-dessous) ;
- **Effet de levier** : possibilité de cofinancer certaines productions via des aides publiques (si présence d'une stratégie filière au niveau départemental, de mesures agro-environnementales ciblées, etc.)

3.2. Evaluation de deux systèmes de culture : jardin mahorais et maraichage

Nous avons mené de premières analyses technico-économiques sur deux systèmes de culture a priori intéressants, le jardin mahorais et les systèmes maraichers, en nous basant notamment sur (AgriSud, 2013). Ceci doit notamment permettre d'évaluer (i) leur adéquation aux critères biophysiques et socio-économiques précités (Cf. Partie 3.1 ci-dessus) et (ii) leur rentabilité, afin de savoir s'il paraît a priori faisable aux porteurs de projet d'acheter les parcelles allouées sur une période de cinq ans.

Il est important de noter que les deux systèmes de culture envisagés peuvent présenter une large déclinaison de pratiques culturelles, choix de productions, organisation spatiale, aléas et risques climatiques et humains, et d'utilisation des revenus issus de ces productions. Nous avons donc utilisé des hypothèses conservatives (haut de fourchette des coûts et bas de fourchette des revenus) afin de tenir compte de cette diversité. Le tableau ci-dessous présente ces systèmes de culture :

Système de culture	Type	Composition
Jardin mahorais	T.1/ Système de polyculture associée sans couvert arboré	Association bananier avec embrevade + manioc (et/ou taro) + maïs
	T.2/ Système de polyculture associée avec couvert arboré	Patate douce en plante rampante (couverture du sol) + ananas (tous les 1,5 m) + banane (tous les 3 m), sous couvert de cocotiers, manguiers ou jacquiers éparses
	T.3/ Système agroforestier avec fruitiers	Recru forestier / bananier en association / agrumes et autres fruitiers
Systèmes maraichers	T.4/ Maraichage diversifié (bordure cours d'eau)	Recru forestier / légumes feuilles (salade, brède mafane, morelle etc.), cucurbitacées (courge, citrouille, courgettes), piment antillais / bananier

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

	T.5/ Maraichage mixte associant fruitiers et maraichage en plein champ	Légumes feuilles (salade, brède mafane, morelle etc.), cucurbitacées (courge, citrouille, courgettes), piment antillais Fruitiers : papayer (association choux), pomme cannelle, manguiier, jacquier, etc. Maraichage : tomate, concombre, aubergine
	T.6/ Intégration du maraichage et de l'élevage	Utilisation des fumiers pour fertiliser les parcelles

Figure 22 : Systèmes de culture évalués pour la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

Si le choix des productions doit être lié aux préférences des occupants parcellaires et aux *business models* des porteurs de projets, nous avons pris en compte certains critères favorisant des systèmes de culture à privilégier selon le sous-parcellaire. Le zonage des systèmes de culture envisagés répond principalement à trois critères :

- Les caractéristiques topographiques (niveau d'altitude et typologie des pentes)
- La proximité à un cours d'eau
- La préservation et valorisation de la végétation déjà existante (notamment les essences forestières)

Tel que présenté sur la carte ci-dessous (voir Figure 23 Zonage du potentiel des systèmes de culture pour QF (SalvaTerra, 2022)), l'on distingue quatre zones de systèmes de culture divisées entre les trois blocs parcellaires :

1. Les jardins potagers et petit élevage, considérés dans les zones urbanisées et occupées par les *bangas* ;
2. Des systèmes maraichers mixtes, avec ou sans fruitiers (voir Figure 22 : Systèmes de culture évalués pour la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)), en bordure de cours d'eau des blocs A et C.2 ;
3. Plusieurs déclinaisons du jardin mahorais, notamment des zones en système mixte avec et sans couvert arboré (vivrier), et des zones où privilégier uniquement la polyculture associée avec couvert arboré.

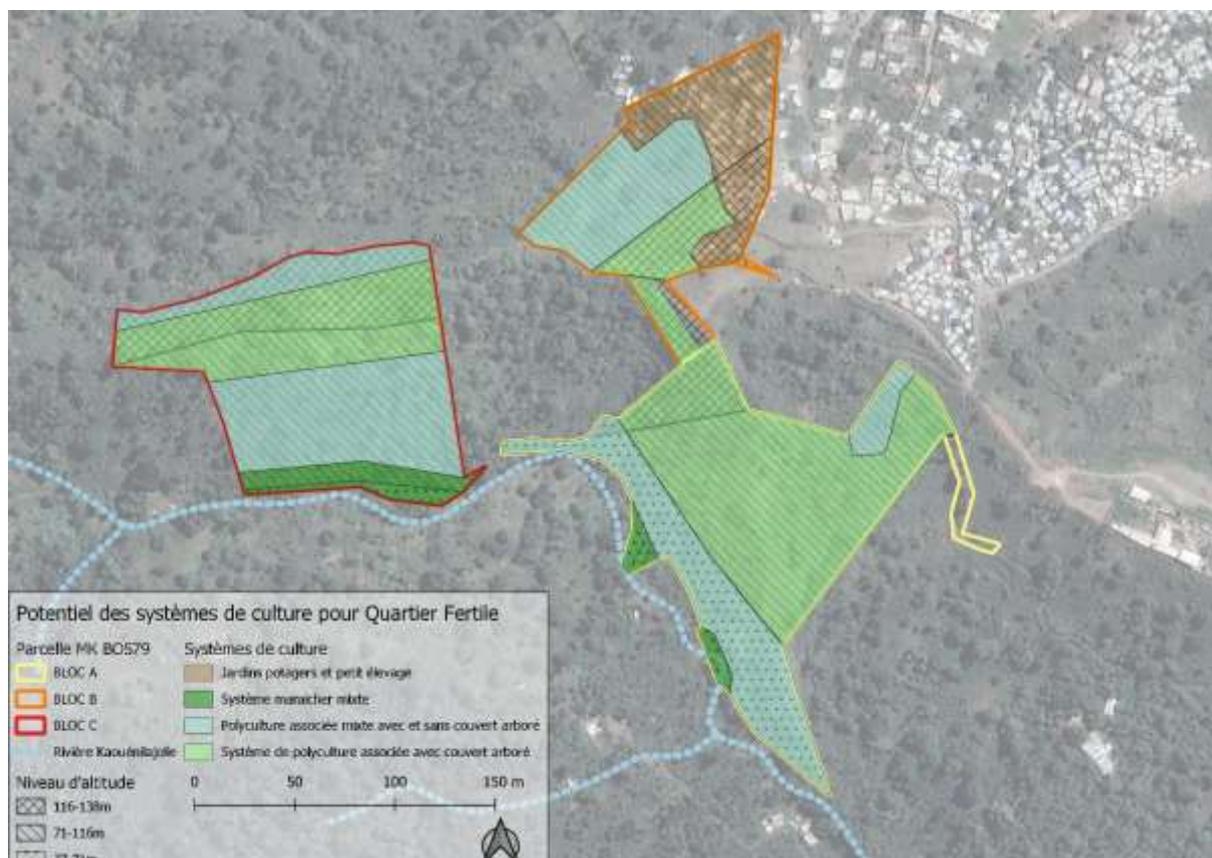


Figure 23 Zonage du potentiel des systèmes de culture pour QF (SalvaTerra, 2022)

Dans ce qui suit, nous présentons les analyses relatives aux différents critères biophysiques et socio-économiques pour les deux systèmes de culture, en considérant leur déclinaison en « sous-systèmes » les plus courants :

Jardin mahorais : polyculture associée sans couvert arboré (T.1) et avec couvert arboré (T.2)

	Atouts	Défis	Recommandations
Topographie	Adaptation aux pentes pour la polyculture avec couvert arboré	Polyculture sans couvert qui favorise l'érosion des sols	Alterner les zones couvertes et dégagées, et insérer des lignes antiérosives (avocat marron à faible hauteur, embrevade, etc.)
Hydrographie	Proximité du cours d'eau ; longueur de la saison des pluies permettant de ne pas irriguer	Déficiência en eau à l'échelle du département et décalage croissant des pluies	Favoriser des cultures non irriguées et la récupération des eaux de pluies
Conditions agro-climatiques	Jardin mahorais adapté aux conditions agro-climatiques locales	Décalage des saisons, accroissement de la saison sèche et intensité des pluies en saison pluvieuse	Favoriser les protections végétales (haies arbustives) contre les cyclones ; techniques du paillage en saison sèche pour conserver des sols humides. Former les EA aux enjeux du CC
Sols et fertilité	Diversité de cultures ; cultures étagées et pratiques agroécologiques favorisant la protection des sols	Productions héliophiles peuvent favoriser l'érosion et fragiliser les sols	Favoriser la couverture végétale des sols cultivés (sous manioc, bananier et embrevade en particulier) ; Maintenir des patchs en rotation de jachère améliorante (production de fourrage et protection des sols + restitution de fertilité)
Occupation végétale des sols	Polyculture avec couvert arboré constitué en partie d'essences natives	Concurrence inter-espèce et concurrence racinaire dans un contexte de forte diversité de productions	Maintenir les ressources naturelles, espèces végétales et essences forestières natives (en particulier contre l'érosion sur zones de pentes et maintien de la fertilité)

Figure 24 : Jardin mahorais – Atouts et défis relatifs aux critères biophysiques (SalvaTerra, 2022)

	Atouts	Défis	Recommandations
Vols et pertes		Forte densité de végétaux rendant compliquée la surveillance parcellaire	Sensibiliser les populations de Mavadzani au respect du bien d'autrui, en passant par les autorités coutumières ; Protéger le Bloc B contre l'étalement urbain.
Sécurité alimentaire	Production vivrière principalement pour la consommation du ménage ; production	Les productions vivrières représentant les produits de consommation de	Il est utopique de penser que les EA assureront trois fonctions (BRGM, 2020) ³⁷ : sociale (alimentation familiale), économique (revenu) et environne-

³⁷ BRGM, 2020. *Quelle agriculture à Mayotte en 2035 ? Bilan d'un exercice de prospective participative*. Projet LESELAM 2. 62p.

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

	fruitière également + échanges/dons	base, ils sont les plus à même d'être soumis aux vols	mentale. Partir du principe que peu de surplus sera dégagé dans la majorité des cas. Intégration de l'élevage (avicole, bovin, caprin) pour permettre une diversification alimentaire.
Rentabilité	Jardin mahorais considéré comme plus viable que la monoculture (forte densité et occupation de l'espace) ; ainsi que la limitation des risques face aux ravageurs (forte diversité de productions)	Rentabilité incertaine à cause des vols et pertes	Renforcer la rentabilité existante (surtout liée aux cultures vivrières, qui permettent de baisser les achats alimentaires à l'extérieur) en (i) favorisant des AGR additionnelles (transformation de PFNL, petit élevage, etc.) et (ii) favorisant le retour des PPAM.
Effet de levier	La CAPAM souhaite mettre en place une IG « jardin mahorais » qui permettra de revaloriser davantage ce système traditionnel et agroécologique	Les productions issues du jardin mahorais ne feront pas l'objet de financement particulier ou d'appui filière spécifique	Créer des synergies avec la CAPAM pour proposer des cahiers des charges pouvant piloter la mise en place de l'IG « jardin mahorais » et intégrer les initiatives en place

Figure 25 : Jardin mahorais – Atouts et défis relatifs aux critères socio-économiques (SalvaTerra, 2022)

Système maraîcher mixte associant fruitiers et maraîchage en plein champ (T.5)

	Atouts	Défis	Recommandations
Topographie	Valorisation des différentes inclinaisons de pente au sein de la parcelle	Besoin de surface en pente faible pour la mise en place des planches maraîchères, seulement dans les hauts de pente ou bas de pente au sein de la parcelle QF	Adaptation aux pentes avec un système mixte intégrant du maraîchage en association avec des fruitiers en pente, et du hors sol sur surface plane
Hydrographie	Pas de besoin en irrigation en saison humide, voire en saison sèche pour certaines productions (notamment les cucurbitacées)	Besoin en irrigation en saison sèche, difficile dans un contexte de rareté de l'eau	Façonnage des planches et couverture du sol pour répondre aux contraintes de l'eau.
Conditions agro-climatiques	Production maraîchère pratiquée majoritairement en saison sèche car moindre pression parasitaire et meilleures opportunités commerciales (période des mariages)	En saison sèche, l'accès à l'irrigation est un facteur limitant pour le développement de ce système	Calage des cycles de production pour profiter pleinement des opportunités saisonnières. La technique de pépinière surélevée paraît intéressante en particulier pour une entrée en production plus précoce malgré les contraintes climatiques
Sols et fertilité	Fertilisation traditionnellement	Recours croissant à une fertilisation de	Fertilisation organique, lutte intégrée et biopesticides pour

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

	basée sur l'utilisation des effluents d'élevage, bonne connaissance de ces pratiques	couverture à base d'engrais chimiques mal maîtrisé et surdosé pour des productions comme la tomate ; idem pour produits phytosanitaires	limiter les risques liés à l'utilisation inadaptée des intrants chimiques Favoriser et accompagner vers la certification biologique qui intéresse un nombre croissant d'EA
Occupation végétale des sols	Association avec des fruitiers et des essences forestières en pourtour bénéfique pour la biodiversité	Effet d'ombrage et concurrence pour l'eau accrue	Conserver les essences forestières et fruitiers en pente et organiser la production en strates. Favoriser des associations telles que salade/chou et aromatiques pour une meilleure gestion intégrée des ravageurs

Figure 26 : Maraichage mixte – Atouts et défis relatifs aux critères biophysiques (SalvaTerra, 2022)

	Atouts	Défis	Recommandations
Vols et pertes	La filière maraichère étant l'une des plus accompagnées par les acteurs institutionnels, les canaux de commercialisation sont formels et structurés, avec peu de demande du marché informel puisque ces produits ne font pas partie des habitudes de consommation traditionnelles. Les vols sont donc rares.	Sans bonne maîtrise des pratiques de production, les pertes liées aux attaques de ravageurs et maladies des cultures maraichères peuvent être importantes (RITA, 2019) ³⁸ .	Favoriser des techniques préventives et une agriculture zéro pesticides
Sécurité alimentaire	Les producteurs spécialisés tels les petits maraichers organisés en groupements (GDAP) et producteurs « installés » commercialisent des volumes de production ; les produits maraichers poussant dans le jardin mahorais sont plutôt destinés à l'autoconsommation	Problèmes d'écoulement des stocks possible en période de saison sèche malgré la forte demande, en raison du départ en congés des métropolitains, clientèle principale de ces produits	Communiquer sur les différents circuits de commercialisation et appuyer les producteurs dans la relation avec les collecteurs, voire en contractualisation directe avec les magasins (Gecoopam, Sodifram, BDM) ou avec les particuliers (système de panier frais) pour limiter les pertes. Adapter les cahiers des charges entre les exigences de qualité, le prix et les conditions de production
Rentabilité	Forte rentabilité de l'activité qui permet une pratique sur des surfaces très réduites, notamment	Production principalement en saison sèche, voir comment valoriser la	Favoriser la diversité des productions afin de limiter les risques de surproduction ; les circuits de commercialisation ciblant la diversité plutôt que les volumes. Amélioration des

³⁸ RITA, 2019. *Le guide des productions maraichères à Mayotte*. 62p.

	en zone péri-urbaine ou urbaine	parcelle en saison des pluies	itinéraires techniques et des variétés nécessaire
Effet de levier	Demande en fruits et légumes de plus en plus forte (DAAF, 2019), la production maraichère doit augmenter de 50% pour répondre à la demande (GUTJAHN et al, 2021). Marché dynamique et initiatives publiques pour appuyer la filière	Appui principalement à travers la filière AB. Aides centralisées dans les régions centrale de l'île	S'appuyer sur les initiatives actuelles en matière de développement d'initiatives pédagogiques et expérimentales, travail sur les variétés et semences locales (filiale AB), etc.

Figure 27 : Maraichage mixte – Atouts et défis relatifs aux critères socio-économiques (SalvaTerra, 2022)

3.3. Rentabilité des deux systèmes de culture envisagés

Les difficultés surgissent lorsqu'on veut évaluer la production agricole de l'île (SISE/DAAF, 2018)³⁹ :

- **L'évaluation des surfaces cultivées et des rendements est complexe** du fait de la pratique généralisée des cultures associées et de la variabilité des rendements en fonction des pratiques culturales (proportion des différentes espèces associées dans la parcelle, entretien des parcelles, pratique de jachères, etc.) et des caractéristiques du milieu (profondeur et caractéristiques du sol, microclimat, etc.). Les surfaces doivent être évaluées par des visites de parcelles et la variabilité des rendements nécessite d'augmenter le nombre de parcelles où ils sont évalués ;
- **Les données déclaratives sont peu fiables** du fait de la variabilité des usages et de l'étalement des périodes de récolte : les cultures peuvent être consommées, données, perdues ou vendues dans des proportions différentes selon les ménages. Il est difficile pour un EA d'évaluer la quantité totale de manioc produite sur une parcelle où il effectue des prélèvements irréguliers étalés sur plusieurs mois. Pour les productions fruitières, maraichères et animales, les mêmes types de difficultés se posent. Un pourcentage élevé de producteurs maîtrise mal la lecture et l'écriture et extrêmement rares sont ceux qui notent les données concernant leur production et leurs ventes. L'existence d'une comptabilité demeure l'exception dans les EA mahoraises ; et enfin
- **Les possibilités de recoupement avec les données issues de l'étude du secteur commercial sont peu nombreuses**, du fait en particulier de l'importance du secteur commercial informel.

3.3.1. Jardin mahorais : système de polyculture mixte

Les systèmes de jardin mahorais les plus répandus (voir Figure 22 : Systèmes de culture évalués par la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)) sont présentés ci-dessous :

- **T1 / Système de polyculture associée avec couvert arboré éparces** : la densité d'arbres est faible et très hétérogène. Cette configuration est favorable aux productions héliophiles telles que le manioc, la banane, l'ananas, l'embrevade et le maïs.
- **T2 / Système de polyculture associée avec couvert arboré dense** : il semble en régression. Dans ce système agroforestier, le taux de couverture élevé rend impossible l'introduction du manioc (héliophile) et limite la valorisation de la strate basse en saison sèche (ananas en contour de parcelle, curcuma).

La majorité des EA de la parcelle QF et plus largement à l'échelle du Département (SalvaTerra, 2017)⁴⁰ pratiquent les deux systèmes de polyculture associée en parallèle : le couvert arboré dense n'est pas

³⁹ SISE/DAAF, 2018. *Rapport annuel SISE/DAAF Mayotte 2017*. 48p.

⁴⁰ SalvaTerra, 2017. *Etude de faisabilité technique et financière des Mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) du Programme de développement rural (PDR) 2014-2020 de Mayotte*. 109p.

adéquat au développement de certaines productions héliophiles, mais les arbres fruitiers sont considérés comme importants (autoconsommation, dons aux proches et à la famille).

Afin de coller à la réalité, nous avons choisi d'évaluer une exploitation composée de ces deux systèmes, en posant les hypothèses suivantes :

- **Période** : cinq ans, de novembre 2022 à novembre 2027 ;
- **Surface** : deux zones de 0,5 ha chacune, (i) zone avec couvert dense (arbres natifs + fruitiers plantés : cocotiers, manguiers, jacquiers) et patate douce et ananas au sol, (ii) zone avec couvert arboré épars : niébé en couverture du sol et association manioc/bananier/embrevade. En raison d'affleurement rocheux et de la mise en place d'une haie vive de clôture, nous considérons que 26% de la parcelle ne sera pas occupé par de la production. Pour chaque zone de 0,5 ha, il y aurait donc 87 patchs de 50 m² (5 m x 10 m) ;
- **Productions** : (i) saison des pluies : banane, manioc, coco, pomme jaque, ananas, mangue, (ii) saison sèche : manioc, maraîchage, embrevade, agrumes.



Figure 28 : Calendrier culturel du système jardin mahorais pour la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

On représente schématiquement ces deux systèmes :

Chaque patch est composé ainsi :

- Un arbre fruitier (manguiers, jacquier, fruit à pain, etc.) ou essence forestière, étalé sur 4 m x 4 m
- 16 plants d'ananas d'1m², séparés de 1,5m (peut également être remplacé ou diversifié par du curcuma, gingembre, poivre, vanille, igname)
- 48 pieds de patates douces (étalés sur 0,5 m x 0,5 m et séparés de 0,5m)

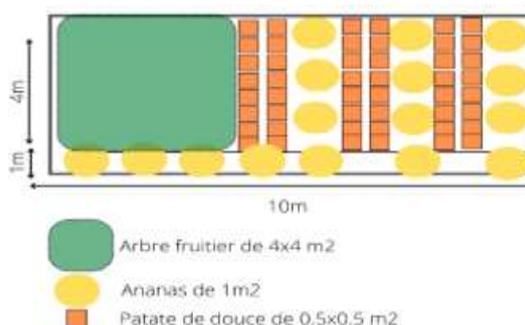


Figure 29 : Schématisation polyculture associée avec couvert arboré (SalvaTerra, 2022)

Chaque patch est composé de 4,5 plants de bananiers (2 m x 1 m), 11 plants d'embrevade (2 m x 1 m) et 14 pieds de manioc (1 m x 1 m). Ce système étant plus extensif, on suppose que le sol est recouvert par une légumineuse rampante (niébé par ex) pour augmenter la fertilité du sol et lutter contre les adventices et l'érosion.

L'association manioc/bananier est ici évitée car le développement des bananiers en serait perturbé. Ces espaces ouverts doivent être pratiqués sur les pentes les plus faibles pour éviter l'érosion.

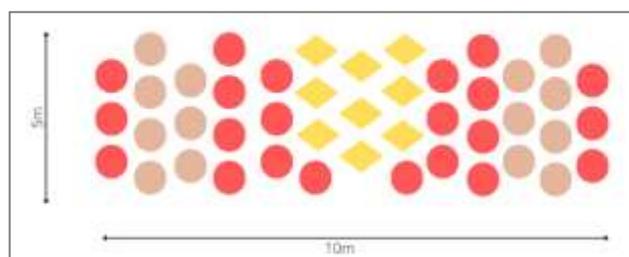
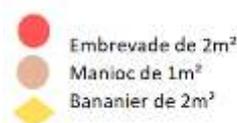


Figure 30 : Schématisation polyculture associée sans couvert arboré, (SalvaTerra, 2022)



L'évaluation des recettes et des coûts est basée sur plusieurs hypothèses de calcul.

Sur la base de ces hypothèses, des observations terrain et des données de RA 2010, les revenus annuels à l'hectare ont été calculés et les détails des calculs sont indiqués en **Annexe 5**.

Concernant les recettes (voir Figure 30 : Exemple de marge réalisée par un modèle en jardin mahorais (SalvaTerra, 2022))

- Environ 60% de la production d'embrevade, de fruits, de manioc, de banane et 40% de la production d'ananas serviront à l'autoconsommation familiale ;
- Une partie des récoltes sera perdue pour cause de vol et autres (maladies, pertes post-récoltes) : environ 60% en année un, puis 40% en année deux, 30% en années trois et quatre, et enfin 25% en année 5 grâce notamment à la remise en place du comité de surveillance villageois, le désenclavement de la zone (pour les porteurs de projets, mais aussi pour les visiteurs attirés par les activités pédagogiques proposées) ;
- La surface des arbres restera constante puisqu'ils sont déjà à maturité sur la parcelle et que des élagages seront réalisés pour éviter de trop ombrager la parcelle ;
- Les rendements seront considérés comme constants pour les plantes annuelles (voir Figure 29 : Calendrier cultural du modèle jardin mahorais pour QF (SalvaTerra, 2022)) ;

Concernant les coûts

Un équivalent-temps-plein (ETP) correspond au travail d'une personne à plein-temps pendant une année entière (un ETP = au moins 1 600 heures travaillées sur l'année).

- La main d'œuvre se répartit ici entre la main d'œuvre du ménage et des employés, temporaires ou permanents. En moyenne, d'après une étude menée sur une quarantaine d'exploitations agricoles mahoraises, 1,3 ETP sont en moyenne utilisés pour 2 ha, soit 0,65 ETP/ha (SalvaTerra, 2017). Valorisé au niveau du SMIC, un ETP équivaut à 15 197 € (Pôle emploi, 2022). (NB : moyenne réduite : moyenne calculée sur l'échantillon d'exploitations agricoles, en enlevant le premier et le dernier quintile ; CV : coefficient de variation, rapport de l'écart-type sur la moyenne).

	Surface totale (ha)	MO familiale (ETP)	Marge/ha (€/ha/an)		Marge/ETP (€/ETP/an)
			Sans valo. MO fam. au SMIC	Avec valo. MO fam. au SMIC	
Moyenne	2,0	1,3	10 498	-10 626	8 724
Moyenne réduite	1,8	1,1	2 583	-8 645	4 124
Min	0,3	0,2	-2 199	-90 194	-4 355
Max	5,0	4,0	135 038	95 571	60 767
CV	71%	64%	273%	-302%	178%

Figure 31 : Estimation des ETP moyens à l'agriculture mahoraise (SalvaTerra, 2017)

- Le rachat annuel des terres à l'EPFAM est évalué sur la base d'un coût moyen de 4,5 €/m² (cf. entretien avec l'expert foncier de la DGA de la mairie de Koungou, 28/06), avec une moyenne de 2 000 m² remboursés à l'année, sauf l'année de démarrage (1 000 m²) et l'année 5 (3 000 m²) ;
- Les autres coûts (équipements, capital et intrants) sont présentés dans le tableau ci-dessous (SalvaTerra, 2017), et basés sur la moyenne pour une meilleure représentativité de tous les exploitants agricoles potentiellement concernés par le projet.

	Foncier	Equipement	Intrants agriculture	Intrants élevage	Capital	Main d'œuvre
Moyenne	1	101	69	5 534	878	984
Moyenne réduite	0	12	9	355	0	265
Min	0	0	0	0	0	0
Max	13	1 250	748	89 747	19 200	8 111
CV	437%	268%	248%	342%	422%	216%

Figure 32 : Estimation des coûts moyens pour les EA mahoraises (SalvaTerra, 2017)

Concernant la marge

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

- Avec la valorisation de la main d'œuvre familiale au SMIC (à jour du 1^{er} août 2022), la marge nette est positive et démarre a priori à 13 324 €/ha en année 1, puis augmente jusqu'à 38 372 €/ha en année cinq, dû notamment à un meilleur contrôle de la sécurité sur la parcelle et une baisse des vols.
- Compte tenu de l'étagement de la végétation dans ce système de type agro-forestier, la surface dite « déployée » des cultures (cumul des emprises au sol si l'espèce était cultivée seul) augmente d'un facteur 1.3 la surface cadastrale (DAAF, 2016).

Recettes €/an	2023	2024	2025	2026	2027
Manioc	447	671	783	783	783
Banane	4 134	7 235	9 647	10 852	12 058
Embrevade	9 322	13 984	16 314	16 314	16 314
Patate douce	6 682	12 528	16 955	18 708	20 462
Fruits (considérer mangue)	2 697	4 046	4 720	4 720	4 720
Ananas	4 950	7 425	8 662	8 662	8 662
TOTAL	28 233	45 888	57 080	60 040	63 000

Coûts €/an	2023	2024	2025	2026	2027
Foncier	4 860	9 720	9 720	9 720	14 580
Equipement	101	101	101	101	101
Intrants agriculture	69	69	69	69	69
TOTAL	5 030	9 890	9 890	9 890	14 750

Marge €/an	23 203	35 998	47 190	50 150	48 250
------------	--------	--------	--------	--------	--------

ETP valo. MO fam. au SMIC	9 878	9 878	9 878	9 878	9 878
Marge nette €/an si valo SMIC	13 324	26 120	37 312	40 272	38 372

Figure 33 : Marge estimée pour un système jardin mahorais sur la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

3.3.2. Système mixte : maraichage plein champ et arboriculture fruitière

La schématisation de ce système est notamment basée sur une visite et des échanges avec un porteur de projet potentiel, disposant d'une expérience de 14 ans en maraichage, à Kaweni et Konbani. L'expertise et la qualité des produits de ce maraicher, dont une partie est certifiée AB, en ont fait une référence sur l'île. Son expulsion de sa zone de production principale, en raison de la construction d'une piscine olympique, explique son fort intérêt pour le projet Quartier Fertile.

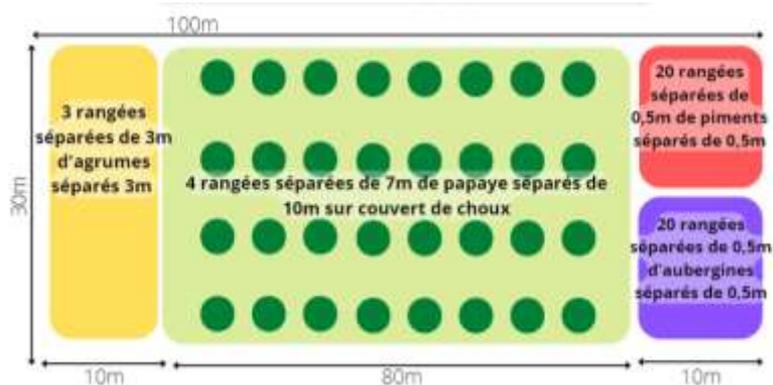


Figure 34 : Parcelle du porteur de projet maraicher à Kaweni

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Ce système de culture est modélisé comme suit, sur 3 000 m² :

- 17 pieds d'agrumes (50% orangers et 50% citrons quatre saisons), plantés en 3 m sur 3 m ;
- 400 plants de piments et poivrons, en 20 rangées et 0,5 m d'écartement
- 400 plants d'aubergines en 20 rangées et 0,5 m d'écartement
- Choux/salades (6 352 pieds) en association avec des papayers (28 arbres)



On considère que seules les plantations d'agrumes et associations de papayer/choux (300m²) ont une réduction de surface à cause des affleurements rocheux.

L'évaluation des recettes et des coûts est basée sur plusieurs hypothèses de calcul :

Concernant les recettes :

- 60% de vente aux supermarchés et 5% de dons et échanges avec les proches ;
- 15% de recettes en plus avec diversification des aubergines et couverture au sol de plantes aromatiques, sous les agrumes.

Concernant les investissements :

- Installation d'une pompe à eau : amortissement sur sept ans (voir équipement) ;
- Achat d'un motoculteur thermique.

Concernant les coûts :

- Semences : achat de 10% de semences additionnelles pour compenser les pertes éventuelles
- Main d'œuvre : valorisation de la MO familiale au SMIC, avec une estimation de 0,5 ETP pour 0,3 ha. Estimation basée sur la moyenne de 0,65 ETP/ha et extrapolée en considérant que le maraichage est deux fois plus intensif en main d'œuvre ;
- Transport : pas de coûts car les supermarchés achètent sur place ;
- Le rachat annuel des terres à l'EPFAM est évalué sur la base du même coût moyen de 4,5 €/m², avec 600 m² rachetés annuellement

Concernant la marge :

- La marge nette avec valorisation de la main d'œuvre familiale au SMIC démarre à 6 079 €/an, et poursuit en augmentation stable mais progressive pour atteindre 6 877 €/an en année cinq.
- La valorisation de la surface au sol sur la zone de production agrumicole peut permettre de contribuer à améliorer les recettes et la marge finale

Plus la diversification et l'intégration avec l'arboriculture est favorisée, plus le rendement peut croître et être sécurisé.

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Recettes €/an	2023	2024	2025	2026	2027
Aubergines	1 548	1 548	1 548	1 548	1 548
Piments	5 873	5 873	5 873	5 873	5 873
Agrumes	160	160	160	160	160
Choux/salades	10 387	10 387	10 387	10 387	10 387
Papaye	1 197	1 397	1 596	1 796	1 995
TOTAL	19 165	19 365	19 564	19 764	19 963

Coûts €/an	2023	2024	2025	2026	2027
Foncier	2 916	2 916	2 916	2 916	2 916
Equipement	430	430	430	430	430
Intrants agriculture	2 142	2 142	2 142	2 142	2 142
TOTAL	5 488				

Marge €/an	13 677	13 877	14 076	14 276	14 475
ETP valo. MO fam. au SMIC	7 599	7 599	7 599	7 599	7 599
Marge nette €/an si valo SMIC	6 079	6 278	6 478	6 677	6 877

Figure 35 : Marge estimée pour un système maraichage mixte sur la parcelle QF (SalvaTerra, 2022)

3.4. Propositions d'aménagements

Au vu des contraintes biophysiques et des motivations des porteurs de projet intéressés, nous avons ci-dessous listés des aménagements facilitant l'activité agricole, tout en étant respectueux de l'environnement :

➤ Aménagements de desserte

	Positif	Négatif	Recommandations
Sentiers perpendiculaires aux courbes de niveaux	Facilite la circulation du producteur et de la main d'œuvre, et facilite le transport des produits agricoles et animaux	Le ruissellement se fait parallèlement à la pente car le sentier en terre, imperméabilisé par les piétinements, reçoit fortement l'énergie de l'eau ruisselante, amenant à la détérioration du sentier.	<ul style="list-style-type: none"> • Retracer le chemin de sorte à traverser les courbes de niveaux selon une orientation sécante • Disposition du sentier sur la ligne de plus grande pente pour les sentiers ne pouvant pas être tracés en lacet mais suivant la pente : sur une zone convexe/crête, moins assujettie à une concentration d'eau ruisselante • Recouvrir le chemin avec des blocs ou planter une haie d'arbres à enracinements traçants pour fixer la terre au droit du chemin
Pistes parallèles aux courbes de niveaux		L'écoulement des eaux se fait dans le sens de la pente. Le sentier en terre, imperméabilisé par les piétinements, devient une surface de concentration du ruissellement. Ceci conduit à l'incision du sentier avec des profils en « V » caractéristiques. À moyen terme, ces rigoles aboutissent à des ravines en lieu et place du sentier.	

➤ Aménagements anti-érosifs

	Positif	Négatif	Recommandations
Andains de pierres	Permet de : <ul style="list-style-type: none"> • Agir rapidement en tant que barrière au ruissellement • Contenir les particules de sol fertiles • Eliminer un début de ravinement 	<ul style="list-style-type: none"> • Epierrage (pratiqué pour travailler la terre) fortement contre-indiqué car cela réduit la protection des sols. • Dispositif à surveiller tout au long de la période pluvieuse, car son écroulement peut créer des dommages en aval. • Nécessite du temps de travail et de la main d'œuvre, une forte quantité de ressource minérale et un entretien régulier. 	Si l'épierrage est a priori contre indiqué, selon la disposition et les besoins sur la parcelle, certains andains de pierre peuvent jouer un rôle important dans l'écoulement des eaux, en retenant les eaux pluviales. Leur préférer cependant les haies végétalisées.

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

<p>Fascines en bois</p>	<p>Efficacité immédiate dans des conditions de fortes pentes avec des départs de terres importants.</p> <p>Agit rapidement en tant que barrière du ruissellement, contient les particules de sol fertiles et élimine le début de ravinement.</p>	<p>Avec le temps, l'accumulation de sédiments peut être importante. Nécessaire de veiller à l'entretien régulier du dispositif pour qu'il soit en capacité de supporter la pression des sédiments cumulés en amont de la fascine (besoins en main d'oeuvre, entretien régulier et une forte quantité de bois).</p>	<p>Peut-être associée à une haie qui prendra le relais après la détérioration de la fascine.</p> <p>S'installent suivant les courbes de niveaux. Favoriser les fascines solides et imposantes sur les milieux provoquant d'importants départs de terre, et des piquets de petite dimension dans le cas contraire.</p>
<p>Embocagement des parcelles</p>	<p>En disposant la haie selon les chemins de l'eau, le positionnement rend l'environnement favorable aux cultures par l'apport de matière organique, la gestion de l'humidité du sol et la protection des vents.</p> <p>Amélioration de la structure du sol et constitution d'un stock de matériel végétal pour la fertilisation des sols ; aussi favorable à la biodiversité locale</p>	<p>L'installation de haies aux seules fins de marquage de propriété et de protection contre les intrusions peut poser problème vis-à-vis des processus érosifs.</p> <p>Temps d'installation long avec de la main d'œuvre ; et coût financier relativement élevé avec achat de plants.</p>	<p>Disposition d'une haie bocagère selon les besoins multiples :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protection des cultures contre les intrusions humaines et divagation éventuelle des animaux (sur le Bloc B) ; • Protection contre les vents • Protection contre l'érosion des sols
<p>Barrières végétales – haie vive</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Casser la capacité érosive du ruissellement • Favoriser l'infiltration en retenant/ralentissant les eaux de ruissellement • Retenir les particules de terre dans la parcelle <p>Réduit la vitesse d'écoulement et favorise l'infiltration, favorise la sédimentation des particules de terres riches en matière organique</p>	<p>A un certain niveau de pente, le couvert végétal n'est plus suffisant pour empêcher l'érosion des sols.</p> <p>L'architecture du plant d'ananas agit comme un entonnoir en concentrant l'eau de pluie en pied du plant ; primordial d'installer un paillage pour éviter l'organisation linéaire du filet d'eau.</p> <p>Nécessite du temps de travail et de la main d'œuvre, une forte quantité de rejets d'ananas et un entretien régulier.</p>	<p>Nécessaire à un certain niveau de pente de renforcer la couverture végétale par une barrière physique, éventuellement par la disposition de cultures suivant les courbes de niveaux comme l'ananas, susceptible de se développer en touffes serrées pour un effet barrière optimal.</p> <p>La haie d'ananas permet une adaptation sur des sols de mauvaise qualité agronomique, même s'il a un faible pouvoir d'enracinement et un mauvais développement racinaire. Favoriser des lignes simples sur faible pente et en quinconce sur pentes modérées et fortes. La citronnelle s'accommode également bien des sols pauvres. Idem pour le vétiver, qui a lui aussi des propriétés répulsives et peut être utilisé en paillage.</p>

Sur la base des observations menées lors du Diagnostic parcellaire, la carte ci-dessous (voir Figure 36 Zonage des aménagements pour QF (SalvaTerra, 2022)) présente un zonage des aménagements proposés sur la Parcelle QF. Le zonage présenté devra être repris par un géomètre lors du montage du cahier des charges d'exécution, afin d'affiner l'emplacement exact des aménagements avec des données de terrain plus précises. L'on y retrouve trois types d'aménagements proposés :

- Aménagements de desserte (sentier principal et chemins de desserte) permettant de lier les sous-parcelles au sentier principal et de faciliter l'accès des producteurs aux zones de culture, dans le sens de la pente (représenté par des flèches) pour les chemins de desserte ;
- Aménagements antiérosifs (haies végétales, bocagères) afin de prévenir de l'érosion à travers des haies agroforestières d'une longueur unitaire minimum de 50 mètres linéaires pour une largeur minimum de 2 mètres (DAAF, 2021)⁴¹. La distance de plantation entre les essences à vocation agricole sera de 10 mètres minimum, soit au moins 6 pieds par tronçon unitaire et les cultures forestières pourront être disposées en intercalaires de ces plantations ;
- Les barrières végétales (concentrées sur le Bloc B) permettront de limiter les intrusions d'humains et d'animaux et de protéger les parcelles de la concentration urbaine.

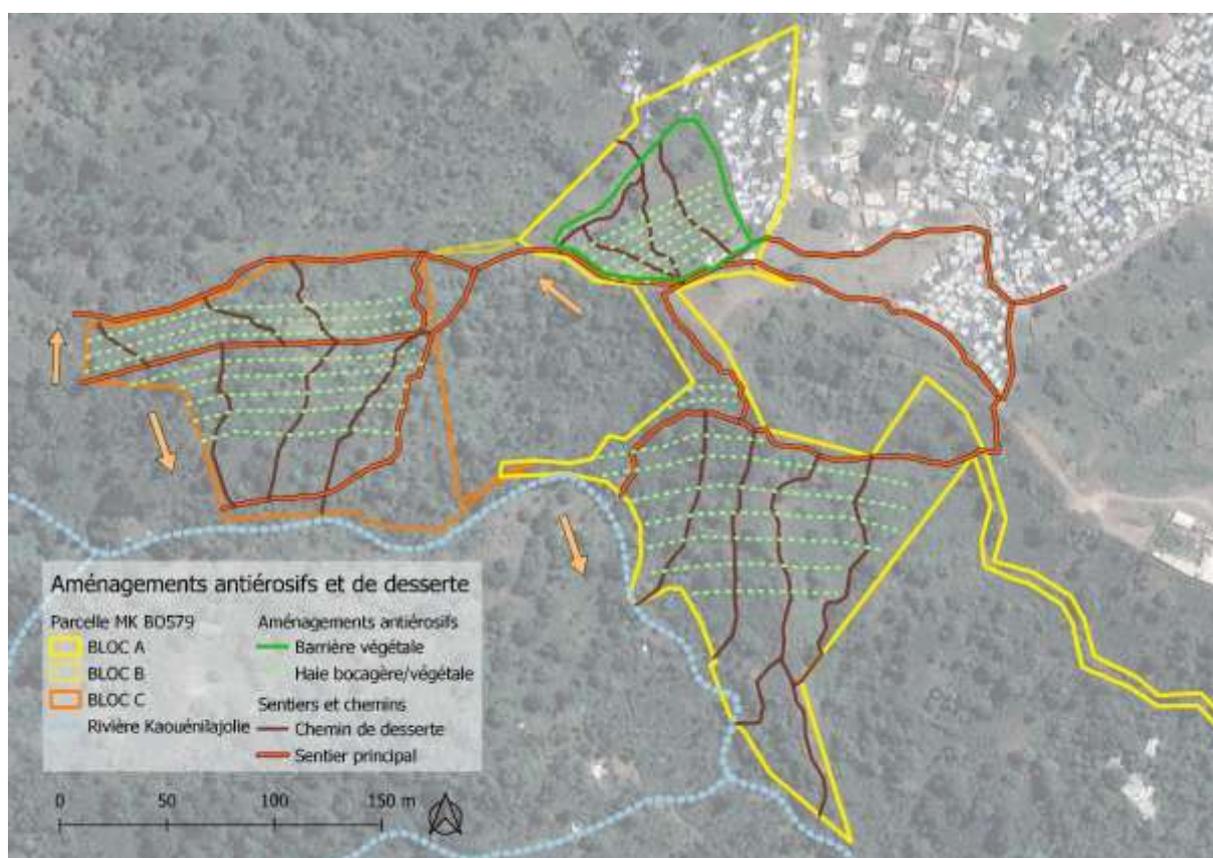


Figure 36 Zonage des aménagements pour QF (SalvaTerra, 2022)

⁴¹ DAAF, 2021. Cahier des charges techniques Opération « plantons des haies »

4. Recommandations générales

Les recommandations générales pour la mise à bien du Projet QF sont résumées ci-dessous.

4.1. Cristalliser les actions sur un socle collaboratif

Dans la logique d'intégration de la parcelle péri-urbaine dans le développement d'initiatives villageoises et communautaires, il est important de promouvoir un dispositif collaboratif pédagogique et d'échange, favorable à un développement durable et ancré dans la durée, et surtout favorisant les mécanismes de solidarité entre les futurs exploitants parcellaires.

Deux pistes sont ici considérées pour favoriser la cohésion sociale, le développement économique et la promotion de pratiques respectueuses de l'environnement. Ces activités permettront, au-delà des porteurs de projets commerciaux retenus (souvent des exploitants avec objectif marchand, avec une portée commerciale déjà établie), d'éviter d'exclure les EA actuels de la parcelle, qui pourraient bénéficier de ces schémas d'appui collectifs. Il est en effet crucial de ne pas favoriser que des nouveaux arrivants (PP), ce qui pourrait mener à des relations conflictuelles avec les villageois, et complexifier l'adhésion sociale.

La parcelle communautaire pourrait prendre plusieurs formes :

1. **Propriété privée** : par un acteur qui louerait un sous-parcellaire (maximum 3000m² par EA) à chaque EA vivrier à un taux équivalent au tiers du montant mensuel de remboursement du foncier à l'EPFAM. Cela équivaldrait, pour une location de 3000m² sur cinq ans, 1,5 €/m², 4500€ au total, à une contribution de loyer d'occupation de 75 €/mois – ou une contribution en nature (heures de travail pour l'appui à l'aménagement d'autres activités sur QF ou activité associative de surveillance de la parcelle ou de vente etc.).
2. **Propriété individuelle** : fragmenter le sous-parcellaire individuel (maximum 3000m² par EA, dans la logique de rachat du foncier) sur une parcelle délimitée (clôturée) collectivement, et favoriser des cadres de concertation et mutualisation de matériel, main d'œuvre et surveillance. La participation des EA aux activités est n'est pas obligatoire.

4.1.1. Mise en place d'un jardin mahorais communautaire

Objectifs : Contribuer à la réappropriation des savoirs des jardins mahorais traditionnels et à l'adaptation des pratiques pour répondre aux contraintes économiques, écologiques et socio-culturelles actuelles.

Résultats escomptés :

- Renforcer les liens sociaux et intergénérationnels sur la parcelle et dans le village ;
- Favoriser la transmission et valorisation (i) des savoir-faire locaux ; (ii) de pratiques culturelles adaptées ; et (iii) de techniques et innovations agroécologiques favorables au développement agricole, à l'environnement et à la biodiversité ;
- Mettre en valeur le terroir et les produits locaux, via des visites ludiques (agrotourisme), pédagogiques (visites scolaires) et un point de vente local (circuits courts) ;
- Renforcer l'autosuffisance alimentaire ;
- Contribuer à la lutte contre l'insécurité sur la parcelle à travers un système de roulement et l'intégration de tous les âges dans le projet, inclut des tigestes (projet de réinsertion de l'ATIGIP).

d

Emplacement potentiel : sur le Bloc B, facilement accessible et à proximité du village, et dont les analyses de sol n'ont pas révélé de contamination spécifique. La faible présence d'arbres risque cependant de limiter la bonne représentation du jardin mahorais en polyculture associée avec couvert arboré dense, d'où l'alternative de choisir une parcelle partagée sur chaque Bloc (mais au risque de s'éparpiller ?).

Préalable à la mise en place : il est important de démarrer la conception avec une consultation auprès des exploitants actuels de la parcelle, du comité de surveillance parcellaire, des autorités coutumières locales, afin de collecter les idées pour la mise en place et la gestion du jardin partagé.

Exemple de modèles de jardin mahorais communautaire :

- Une constellation de parcelles individuelles autour de parcelles de démonstration, en s'inspirant de l'approche champ école paysans (CEP), pour une observation collective des cultures, l'identification des potentialités et contraintes, l'expérimentation d'itinéraires techniques. Un CEP faciliterait également l'apprentissage et intégration de techniques d'agriculture de conservation (en réponse à la lutte contre l'érosion) et des principes de l'agroécologie pour en comprendre les phénomènes et impacts, tout en tenant compte des capacités des producteurs et productrices et des ressources liées à l'écosystème mahorais et à des pentes moyennes à fortes. Les parcelles pourront représenter plusieurs modèles d'association avec des pratiques agroécologiques : vivrier, fruitiers, intégration des PPAM (Ylang et vanille), maraichage, intégration du petit élevage, etc. ;
- Intégration d'activités génératrices de revenu (AGR) annexes, telles que : un kiosque de vente, un rucher collectif (CAPAM, 2012⁴²), une chèvrerie, un poulailler, une micro station expérimentale de compost ou engrais verts, une conserverie artisanale, etc. ;
- La mutualisation de certains services communs : travail saisonnier, gestion des déchets, surveillance et sécurité, équipements et matériel, etc.

4.1.2.Promouvoir la biodiversité à travers un sentier botanique et aromatique

Objectifs : promouvoir l'agrobiodiversité, les plantes et essences forestières natives, et rappeler leur importance pour l'écosystème et les conditions de leur régénération et/ou préservation à travers des visites pédagogiques ouvertes à tous.

Résultats escomptés :

- Sensibiliser les habitants, producteurs, élèves (sorties scolaires) et visiteurs (randonneurs, touristes, etc.) à l'importance de préserver les écosystèmes (lutte contre les espèces invasifs, protection des habitats naturels et espèces natives et endémiques, favoriser le couvert forestier et la biodiversité, etc.) ;
- Générer des opportunités de développement économique pour la jeunesse locale (guides, producteurs d'épices et aromatiques, transformation de produits dérivés tels bouquets aromatiques, infusions, etc.) ;
- Désenclaver les lieux en favorisant une plus grande fréquentation et ainsi limiter les vols et menaces.

Pour la sélection des porteurs de projets, plusieurs options peuvent être considérées :

- Initiatives individuelles : basées sur des propositions de projet liées aux objectifs de conservation, promotion de l'agrobiodiversité ou éco-tourisme ;
- Initiatives collectives : intégrant la jeunesse environnante en sous-traitance (rémunération à l'heure travaillée) basé sur un partenariat avec un acteur préalablement déterminé (ONG, association, acteur de la promotion écotouristique, etc.).

Emplacement potentiel : démarrer depuis le Bloc A, puis tout le long du chemin jusqu'au cours d'eau du Bloc C.

Préalable à la mise en place : dresser un inventaire détaillé des espèces végétales et essences forestières, documenter leur origine et les géotaguer ; procéder à un travail participatif de nettoyage (espèces invasives) et de plantation de plantes aromatiques (et reboisement quand nécessaire, par exemple sur le chemin passant devant le Bloc B) ; développer le sentier et former les guides ; démarrer les initiatives annexes de promotion du sentier incluant la production de plantes aromatiques et les activités de transformation (dépendant des propositions de projets individuels).

4.2. Définir des lignes directrices et laisser place à l'initiative locale

⁴² CAPAM, 2012. *Etude de faisabilité d'une apiculture à Mayotte*. 23p.

La complexité du projet repose sur une adéquation entre la définition de principes directeurs propres à la conservation des lieux et à des pratiques respectueuses et favorable de l'écosystème fragile ; et au laisser-place à l'initiative individuelle et collective et à l'innovation locale.

Afin de prévenir des propositions de projets n'entrant pas dans la logique de Quartier Fertile, des lignes directrices détaillées pourront être fournies aux porteurs de projet potentiels lors de la soumission des propositions de projets détaillés, incluant (non exhaustif) :

- La liste de plantes autorisées en production sur la parcelle ;
- La préservation minimale du couvert forestier et de la strate herbacée, selon l'emplacement ;
- Les aménagements et infrastructures à proscrire car néfastes pour l'écosystème ;
- Les synergies avec les projets collaboratifs et/ou avec le développement local ;
- Les conditions d'accès à l'irrigation sur la parcelle.

Intégrer la jeunesse et favoriser le développement local.

L'intégration des jeunes au projet peut se matérialiser pour différents profils, tels que les riverains n'ayant pas ou peu accès au système éducatif formel (suroccupation des écoles à Majicavo) ; les jeunes considérés comme délinquants ou voleurs par les villageois ; et des tiggistes en réinsertion.

L'intégration peut prendre plusieurs formes :

- Système de mentorat pour les jeunes réinsérés (notamment délinquants et tiggistes) à travers un accompagnement adapté ;
- Implication dans du travail saisonnier ;
- Entrepreneurat, et possible inclusion dans le réseau des Jeunes Agriculteurs de Mayotte⁴³ ;
- Inclusion dans les dispositifs pédagogiques à travers des formations spécifiques.

4.3. Accompagner la sécurisation parcellaire

Afin prévenir les vols et menaces sur la parcelle et d'aller vers une meilleure cohésion sociale, il est important d'informer les riverains et habitants de Majicavo-Koropa de la nouvelle propriété foncière de la parcelle, tout en promouvant un projet ouvert aux propositions de tous et fédérateur d'emploi.

Les modérateurs fonciers de la DGA de la Mairie de Koungou peuvent être des maillons importants les processus de concertation et sensibilisation avec des acteurs clés :

- Sensibilisation et mobilisation des autorités coutumières pour diffuser les messages auprès des familles et habitants ;
- Sensibilisation directe auprès des populations riveraines et bouche à oreille ;
- Fermeté face à l'étalement urbain sur la parcelle (notamment à l'Est du Bloc B)

D'autre part, un appui spécifique peut-être réalisé pour la renaissance du Comité de surveillance, notamment en appuyant les membres du conseil d'administration du comité à obtenir le statut de bénévole d'une activité associative bénéfique, pouvant avoir des répercussions positives sur la demande de régularisation auprès de la Préfecture.

4.4. Promouvoir l'amélioration des pratiques et techniques culturelles

Afin d'améliorer les savoirs et savoir-faire techniques (compréhension de l'agroécologie, du fonctionnement des agroécosystèmes, des principes de gestion du sol, de l'eau, des plantes, etc.), l'accompagnement pourra prendre deux formes :

- Le recrutement d'un à deux techniciens agricoles à temps partiel (ou temps plein selon les saisons) pour un suivi régulier des producteurs engagés dans une dynamique d'évolution de leurs systèmes

⁴³ Cf. <https://www.jeunes-agriculteurs.fr/reseau/jeunes-agriculteurs-de-mayotte/>

de production, pour la mise en place du jardin partagé, et pour les initiatives de porteurs de projet à visée commerciale ;

- Le renforcement de capacité des producteurs et porteurs de projet à travers les CEP, avec des échanges entre producteurs et des activités pratiquées collaborativement. L'expérience d'Agrisud dans la mise en place de réseaux de maîtres-exploitants est notamment à explorer, pour les producteurs se démarquant par leur capacité d'innovation, leur maîtrise technique et bénéficiant d'une reconnaissance sociale dans leur localité, leur permettant de jouer un rôle moteur dans la diffusion des pratiques.

4.5. S'intégrer dans les initiatives départementales

Pour finir, il est important d'ouvrir le projet QF aux initiatives départementales, ouvrant la possibilité de co-financements et de pilotage de projets à plus large échelle. La DRTM a également fait part (entretien du 05/07 à Coconi avec la Cheffe de Service agriculture, pêche et programmation (SAPP)) du manque de visibilité des acteurs institutionnels sur l'agriculture dans le Nord de l'île, notamment à Koungou, et du souhait d'avoir des relais sur place pour l'expérimentation et la diffusion de bonnes pratiques.

Plusieurs initiatives et stratégies de développement de filières ont démarré, notamment :

- **La mise en place d'une labellisation « jardin mahorais »** : pour valoriser les pratiques culturelles traditionnelles et l'agroécologie, à travers une charte agroécologique pilotée par la Cité Agroécologique de Coconi ;
- **Relance des filières PPAM** à travers la création du Pôle d'excellence rural (PER), avec un focus sur l'ylang ylang et la vanille. Des investissements sont prévus en recherche, écotourisme, distillerie et traçabilité ;
- **Appui à la filière agrumes** à travers l'émergence d'un réseau dédié (30 producteurs) et de fermes de références en systèmes agroforestiers, incluant l'assainissement variétal et la fourniture de plants (4 000 plants en 2021) ;
- **Renforcement de la filière bovine et viande** : en privilégiant les importations de viande et les hybridations avec des races importées ;
- **Appui continu aux filières poulet de chair et maraichage**, avec des schémas dédiés d'accompagnements, de subventions et l'identification des débouchés commerciaux.

Annexe 1. Agenda de mission

Actions spécifiques	Horaires	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM	DIM	LUN	MAR	MER	# heures # jours	Responsabilité
		27-juin	28-juin	29-juin	30-juin	01-juil	02-juil	03-juil	04-juil	05-juil	06-juil		
Tâche 1 - Identifier les caractéristiques globales de la parcelle et de son environnement													
Démarrage de mission terrain: arrivée à Dzaoudzi (DZA) 27/06	Arrivée DZA 7h15												SL
Rencontre à la Mairie de Koungou avec Mr. William Mamokoro : échange sur déroulement mission + rencontre tigitiste	AM											1	WM, SL
Réunion parties prenantes impliquées : présentation des résultats de l'analyse documentaire et discussion déroulement mission	PM											1	Mairie Koungou, EPFAM, ANRU+, SL
Tâche 2 - Caractériser les sols de la parcelle et leur fertilité													
Achat petit matériel	AM											1	Modérateurs fonciers (MF)
Découpage parcelle (tracé GPS) en unités pédologiques pour exploitants actuels interviewés	AM - PM		simultané Tâche 3									6	WM (jour 1), SL, MF
Réalisation d'observations et tests simples des principales unités pédologiques	AM - PM		simultané Tâche 3									6	WM, SL, MF
Prélèvements d'échantillons pour analyses de fertilité standard	AM - PM											6	SL, MF
Tâche 3 - Faire un zonage des potentialités et des systèmes de culture adaptés													
Interviews exploitants actuels susceptibles d'être appuyés dans la suite du projet Quartier fertile	AM - PM		simultané Tâche 2									6	WM, SL
Identification et quantification productions végétales et animales	AM - PM		simultané Tâche 2									6	SL, MF
Interviews porteurs de projet potentiels et exploitants actuels illégaux	AM - PM											tbc	WM, SL
Tâche 4 - Proposer des aménagements en fonction des caractéristiques du parcellaire													
Echanges avec des acteurs locaux sur le potentiel d'aménagement et benchmarks de projets locaux	CAPAM, JA, Lycée Agricole, Point Accueil, etc.												SL
Tâche 5 - Compiler tous les résultats dans un rapport et un mini-SIG et les présenter													
Traitement et analyse des données terrain													SL
Restitution de la mission terrain	2h Réunion debriefing											2	Mairie Koungou, EPFAM, ANRU+, SL

Annexe 2. Méthodologie du test bêche

- **Etape 1 : repérage de l'emplacement potentiel du test sur le Bloc représenté**
 - a. Tenir compte de l'hétérogénéité de la parcelle à travers un tour de parcelle (zonage textural) et repérage des hétérogénéités structurales
 - b. Repérer les hétérogénéités dues à l'historique de la parcelle
 - c. Délimiter la zone du test bêche
 - d. Enregistrer le point GPS de la zone du test bêche
- **Etape 2 : observation de la surface du sol**
 - a. Sur la zone délimitée pour le test bêche, évaluation du pourcentage de recouvrement du sol par les adventices, la couverture du sol par la végétation naturelle, et/ou le mulch en place ;
 - b. Note d'informations telle que la présence éventuelle d'une croûte de battance, de turricules de vers de terre et de fissures à la surface de sol.
- **Etape 3 : extraction du bloc de sol**
 - a. Extraction du bloc à l'aide d'une bêche en réalisant une prétranchée de 30cm, et prédécoupage des côtés du bloc de sol avec prélèvement d'un volume de sol de 20cm*20cm sur 25cm de profondeur ;
 - b. Observation du bloc sur la bêche, notamment les différents horizons visibles à l'œil.
- **Etape 4 : Dépôt du bloc et sous-blocs sur la bêche**
 - a. Observer si le bloc tient sur la bêche, compter les fissures et les sous-blocs formés ;
 - b. Organiser l'observation des différents horizons sur la bêche, en séparant et répartissant les différents horizons.
- **Etape 5 : Détermination de l'état interne des mottes**
 - a. Fractionnement manuel des blocs de sol pour obtenir des mottes d'environ 3-5cm de diamètre en mettant de côté la terre fine ;
 - b. Caractérisation de la structure de chaque motte (Figure) :
 - i. **Mottes Γ (gamma)** : arrondie contenant une surface rugueuse/grumeleuse avec une porosité importante visible à l'œil, contient de la terre fine agglomérée ;
 - ii. **Mottes Δ (delta)** : surface lisse, plane et sans porosité visible à l'œil ;
 - iii. **Mottes Δb** : mêmes caractéristiques que Δ mais avec quelques macropores d'origine biologique. Le b représente l'activité biologique présente au sein des mottes delta. Les macro-pores et les éléments de bioturbation (mouvement d'organismes vivants au niveau du sol) sont créés par l'activité des organismes du sol, et notamment des vers de terre ;
- **Etape 6 : Détermination de la structure du sol**
 - a. Réalisation du « test du boudin » pour estimer la texture de chacun des horizons appréciant les proportions d'argile, de limons et de sables. Le boudin formé sur la base de l'échantillon de terre est analysé selon sa tenue : des petits grains rugueux plus ou moins gros qui grattent et crissent font état de sables plus ou moins grossiers. Plus le boudin se tient, plus il est révélateur de présence d'argile.
- **Etape 7 : Interprétation finale : classe de tassement du sol**
 - a. Déterminer la classe de tassement du sol (Figure 3 : Interprétation des résultats du test bêche (ISARA, 2016))
 - b. Compléter la fiche terrain

Annexe 3. Grilles d'enquêtes pour les exploitants actuels

 Questionnaire : Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani		
Assesseur		
Date		
Numéro parcelle		Lier n° parcelle à l'identification GPS
NOM & prénoms de l'exploitant		
Exploitant interviewé par la Mairie de Koungou		Oui - non (ajout date)
Numéro de téléphone		
Age/tranche		
Sexe (H/F)		
Nbre dans le ménage (tout confondu)		
Statut part.		
Lieu d'habitation		
Coordonnées GPS		
Localisation de la parcelle		
Surface de la parcelle		
Situation foncière		
1	Situation administrative de l'exploitant	
2	Type d'occupation	
3	Type d'arrangement avec le propriétaire	
4	Source de revenus	
5	Activité (principale ou complémentaire)	
6	Nouvelle production (trajectoire CREAtion)	<i>Producteurs créant leur propre UP en mettant en valeur un foncier jamais cultivé ou dont la mise en valeur agricole a été interrompue durant une longue période</i>
7	Reprise d'UP familiale (trajectoire REPrise)	<i>Producteurs s'inscrivant dans une tradition d'UP familiales avec une mise en valeur du foncier agricole jamais interrompu</i>
8	Agric. en complément de revenus (PLURlactifs)	<i>Producteurs exerçant une activité extra-agricole généralement principale source de revenus</i>

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Caractéristiques du parcellaire

9	Pente		
10	Pluviométrie (cumuls pluvio annuels)		
11	Cours d'eau		Permanent - temporaire - accès bétail
12	Première année de mise en culture		
13	Végétation avant mise en culture		Forêt - prairie - jachère - autre
14	Haie		
15	Espèces forestières présentes, nombre de tiges par espèce et utilisation		
16	Plantes de couverture ou prairie		PC - prairie - conservées - semées
17	Typologie du sol		très superf - superf - rouge - brun-orangé - brun foncé
18	Erosion		fort - moyen - faible
19	Fertilité		fort - moyen - faible
20	Rousette/maki		fort - moyen - faible
21	Vols		fort - moyen - faible
22	Pestes		fort - moyen - faible
23	Labour		Non - partiel - total mise à nue
24	Désherbage		Herbicide - manuel/méca - non
25	Aménagement anti-érosif		
26	% de parcelle en jachère annuellement		

Facteurs de production agricole

27	Irrigation : ressource mobilisée		Forage - cours d'eau - réservoir - borne
28	Type d'irrigation		Gravitaire - aspersion - goutte à goutte
29	Cultures concernées par l'irrigation		
30	Irrigation suffisante ?		
31	Intrants végétaux : type d'engrais		Engrais chimiques - engrais organiques - mixte chimique/orga - sans
32	Engrais : quantité (Kg) & coût (€) par an		
33	Produits phyto : quantité (Kg) & coût (€) par an		
34	Semences : quantité (Kg) & coût (€) par an		
35	Intrants animaux : type, Qté & coût par an		Tracteur - camionnette - Bât d'élevage - motoculteur - pulvérisateur - débroussailluse - autre
36	Soins véto : type, Qté & coût par an		
37	Type d'équipement		
38	MO (en ETP ou hj) dans Ménage : cb et mobilisation		
39	Type de rémunération		Entraide - salaire
40	€/hj équiv.		

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Développement de l'UP

41	Production valorisée		Citer
42	Type de valorisation		Artisanale - semi artisanale - commerciale
43	Mode de valorisation		Transformation - conditionnement - packaging - autre
44	Canaux de commercialisation		Vente directe - intermédiaire - marché
45	Motivation et aspirations de dev. au moyen-long terme		
46	Perception enjeux agroécologie		
47	Contraintes générales perçues		
48	Encadrement/appui/conseil agricole ?		

Annexe 4. Détail des calculs modèle Jardin Mahorais pour QF

Hypothèses :

Nombre de cultures au m²

Organisation d'un patch 1 : 5x10m

87 patchs dans la zone 1

1 arbre/patch --> 87 arbres fruitiers/ha

16 ananas/patch--> 1 302 ananas/ha

48 patates douces/patch --> 4 176 patates douces/ha

Organisation patch de rangées associées 2 : 5x10m

87 patchs dans la zone 2

4,5 bananiers/patch --> 391,5 bananiers/ha

11 embrevades/patch --> 957 embrevades/ha

14 manioc/patch --> 1 218 manioc/ha

2 maillesde 1,5m séparées par 1m

Rendement à l'hectare : Qtx/ha

82 qtx/ha	"=82*100*Répartition de surface"
Regiment de 15 kg à 25kg	" = 15 * nombre de bananier sur 1 ha"
36 qtx/ha -->	"=36*100*Répartition de surface"
2kg/pied à 3,5kg/pied	"=Surfaces* nombre de plant par m2 * poids récolte par plant"
173 qtx/ha	" =(173*100*Répartition de surface)"
288 QTX/ha --> 2,88kg/ananas	"=(288*100*répartition de surface)"

Prix : EUR/kg

Prix constants sur les 5années (EUR/kg)	
Manioc	1,12
Banane	1,76
Embrevade	1,12
Patate douce	2
Ananas	3
Fruits (considérer mangue)	2,8

Part d'autoconsommation

Pourcentage d'autoconsommation	
Manioc	60%
Banane	60%
Fruits (considérer mangue)	60%
Ananas	40%
Embrevade	60%

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Coûts

Charges (moyenne) €/an	2023	2024	2025	2026	2027
Foncier	4 860	9 720	9 720	9 720	14 580
Equipement	101	101	101	101	101
Intrants agriculture	69	69	69	69	69
Capital	878	878	878	878	878
ETP	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Avec valo. MO fam. au SMIC	9 878	9 878	9 878	9 878	9 878
TOTAL	15 786	20 646	20 646	20 646	25 506

Recettes :

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Recettes	2023	2024	2025	2026	2027
Surfaces (m2)					
Manioc	1 218	1 218	1 218	1 218	1 218
Banane	392	392	392	392	392
Embrevade	957	957	957	957	957
Patate douce	1 044	1 044	1 044	1 044	1 044
Fruits (considérer mangue)	1 392	1 392	1 392	1 392	1 392
Ananas	1 302	1 302	1 302	1 302	1 302
Rendements (kg/ha ou autre)					
Manioc	999	999	999	999	999
Banane	5 873	6 851	7 830	8 809	9 788
Embrevade	345	345	345	345	345
Patate douce	8 352	10 440	12 110	13 363	14 616
Fruits (considérer mangue)	2 408	2 408	2 408	2 408	2 408
Ananas	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750
Répartition de surface (%)					
Manioc	12	12	12	12	12
Banane	4	4	4	4	4
Embrevade	10	10	10	10	10
Patate douce	10	10	10	10	10
Fruits (considérer mangue)	14	14	14	14	14
Ananas	13	13	13	13	13
Vente : prix (EUR/kg)					
Manioc	447	447	447	447	447
Banane	4 134	4 823	5 512	6 201	6 890
Embrevade	154	154	154	154	154
Patate douce	16 704	20 880	24 221	26 726	29 232
Ananas	7 874	7 874	7 874	7 874	7 874
Fruits (considérer mangue)	2 697	2 697	2 697	2 697	2 697
Autoconsommation : prix (EUR/kg)					
Manioc	671	671	671	671	671
Banane	6 201	7 235	8 268	9 302	10 336
Fruits (considérer mangue)	4 046	4 046	4 046	4 046	4 046
Ananas	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500
Embrevade	23 152	23 152	23 152	23 152	23 152
Facteurs à considérer (%)					
Pertes/vols	60	40	30	30	30
Recettes					
Manioc	447	671	783	783	783
Banane	4 134	7 235	9 647	10 852	12 058
Embrevade	9 322	13 984	16 314	16 314	16 314
Patate douce	6 682	12 528	16 955	18 708	20 462
Fruits (considérer mangue)	2 697	4 046	4 720	4 720	4 720
Ananas	4 950	7 425	8 662	8 662	8 662
Total	28 233	45 888	57 080	60 040	63 000

Coûts :

Les investissements additionnels éventuels, tels que les aménagements spécifiques et/ou plantation de haies végétales etc. ne sont pas pris en compte dans le modèle, mais devront être intégrés au cours de l'appui aux porteurs de projet lorsqu'ils soumettront les plans d'affaires complets pour leur proposition de projet.

Annexe 5. Détail des calculs système maraicher mixte pour QF

Hypothèses :

Nombre de plants sur la parcelle de 0,3 ha

Plants/surface totale

Zone de maraichage plein champ : 0,3ha

Cultures	Nb de plants
Aubergines	560
Piments	560
Agrumes	17
Papayes	28
Choux	6352

Nombre de cultures au m²

Surfaces (m ²)	
Aubergines	Surface d'un plant : 1m ²
Piments	Surface d'un plant : 1m ²
Agrumes	Surface d'un plant : 3x3m ²
Choux	Surface d'un plant : 0,5x0,5m ²
Papaye	Surface d'un plant : 4x4m ²

Rendement à l'hectare

Rendements moyens	
Aubergines	9,7 t/ha
Piments	9,2 t/ha
Agrumes	3,8t/ha
Choux	18 t/ha
Papaye	30 à 50 fruits de 500g / pied

Prix : EUR/kg

Prix constant en EUR/kg	
Aubergines	3
Piments	12
Agrumes	2,9
Choux/salades	3,83
Papaye	3

Part d'autoconsommation

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Autoconsommation en %	
Aubergines	20
Piments	0
Agrumes	20
Choux	20
Papaye	40

Recettes :

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Recettes	2023	2024	2025	2026	2027
Surfaces (m2)					
Aubergines	560	560	560	560	560
Piments	560	560	560	560	560
Agrumes (50% orange et 50% citron)	153	153	153	153	153
Choux/salades	1 588	1 588	1 588	1 588	1 588
Papaye	448	512	512	512	512
Rendements (kg/0,3ha)					
Aubergines	543	543	543	543	543
Piments	515	515	515	515	515
Agrumes (50% orange et 50% citron)	58	58	58	58	58
Choux/salades	2 858	2 858	2 858	2 858	2 858
Papaye	420	490	560	630	700
Répartition de surface (%)					
Aubergines	11	11	11	11	11
Piments	11	11	11	11	11
Agrumes (50% orange et 50% citron)	3	3	3	3	3
Choux/salades	32	32	32	32	32
Papaye	9	10	10	10	10
Vente : prix (EUR/kg)					
Aubergines	1 304	1 304	1 304	1 304	1 304
Piments	6 182	6 182	6 182	6 182	6 182
Agrumes (50% orange et 50% citron)	135	135	135	135	135
Choux/salades	8 747	8 747	8 747	8 747	8 747
Papaye	756	882	1 008	1 134	1 260
Autoconsommation : en EUR/kg					
Aubergines	326	326	326	326	326
Piments	0	0	0	0	0
Agrumes (50% orange et 50% citron)	34	34	34	34	34
Choux/salades	2 187	2 187	2 187	2 187	2 187
Papaye	504	588	672	756	840
Facteurs à considérer : en %					
Pertes liées aux maladies, ravageurs et portes-greffes défailants (agrumes)	5	5	5	5	5
Recettes					
Aubergines	1 548	1 548	1 548	1 548	1 548
Piments	5 873	5 873	5 873	5 873	5 873
Agrumes (50% orange et 50% citron)	160	160	160	160	160
Choux/salades	10 387	10 387	10 387	10 387	10 387
Papaye	1 197	1 397	1 596	1 796	1 995
Total	19 165	19 365	19 564	19 764	19 963

Coûts :

Diagnostic parcellaire dans les hauteurs de Mavadzani : Parcelle Quartier Fertile

Investissements	2023	2024	2025	2026	2027
Pompe à eau	110	110	110	110	110
Motoculteur thermique	320	320	320	320	320
Total	430	430	430	430	430
<u>Coûts</u>					
Coûts (€/an)	2023	2024	2025	2026	2027
Semences	2 142	2 142	2 142	2 142	2 142
Main d'œuvre	7 599	7 599	7 599	7 599	7 599
Total	9 740				
Total investissements + Coûts	10 170				

Annexe 6. Bibliographie

- AGRESTE n°67, 2016. Conjoncture et évolution des prix des produits agricoles - Usage de la télédétection pour la caractérisation des agrosystèmes à Mayotte. Mamoudzou – AGRESTE. 4p
- AGRESTE n°71, 2016. Conjoncture et évolution des prix des produits agricoles – Ecophyto Mayotte – Analyse des pratiques en maraichage. Mamoudzou – AGRESTE. 4p
- AGRESTE, 2021. Recensement agricole 2020 – Le premier recensement agricole à Mayotte depuis la départementalisation
- AGRISUD et DAAF, 2013. Agroécologie et Agroforesterie à Mayotte. 22p
- AgriSud, 2013. Agroécologie et agroforesterie à Mayotte. Diagnostic et lignes directrices pour l'action. Libourne – AgriSud. 22p
- AMANN et al, 2008. Plantes de Mayotte. 360p
- AUDRU et al. 2003. Formations superficielles et aléas naturels à Mayotte. Union Française des Géologues – Revue Géologues. 111p.
- AUDRU et al. 2003. Formations superficielles et aléas naturels à Mayotte. Union Française des Géologues – Revue Géologues. 111p.
- AUREA, 2022. Le dossier Agronomique, comprendre et exploiter vos analyses de sols. 7p.
- AUTFRAY et al., 2004. Perception et utilisation par les paysans d'espèces végétales spontanées à Mayotte - Bull. Nat., Hist. & Géo. Mayotte, n°9.
- BARTHELAT, 2019. La Flore illustrée de Mayotte. Biotope, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 224p.
- BONNEVIALE et al., 1989. Approche globale de l'exploitation agricole. INRAP, 329p
- BRGM, 2018. Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte. LESELAM 1.
- BRGM, 2020. Quelle agriculture à Mayotte en 2035 ? Bilan d'un exercice de prospective participative. Projet LESELAM 2. 62p.
- BRGM/CIRAD, 2018. Cartographie de l'occupation du sol à grande échelle à Mayotte pour l'année 2018. Données SIG (shapefiles) et nomenclature.
- CAPAM – BRGM, 2012. Guide des bonnes pratiques pour limiter l'érosion des terres agricoles à Mayotte. 33p
- CAPAM, 2012. Etude de faisabilité d'une apiculture à Mayotte. 23p.
- Chambre d'agriculture et DAAF, 2014. Schéma directeur d'hydraulique agricole de Mayotte. 295p
- CIRAD – Antenne de Mayotte, 2002. Quels place et rôles pour l'agriculture à Mayotte ? Bilan-diagnostic du développement local. 281p
- CIRAD, 2008. Fiches techniques (version : 2 mai 2008) Lutte contre l'érosion des sols à Mayotte. 22p
- COLLAUD et al., 1990. Capacité d'échange des cations. Revue suisse Agric. 22, pp285-289
- CT de Mayotte et DAF de Mayotte, 1995. Flore de Mayotte : arbres et plantes de Mayotte. 125p
- DAAF, 2016. Conjoncture et évolution des prix agricoles. Evolution des modes de faire-valoir des terres agricoles à Mayotte. Agreste N°61. 4p.
- DAAF, 2018. Liste évolutive hiérarchisée des espèces exotiques à Mayotte. Adoptée le 04/10/2018 (d'après l'index 2016.1 de la flore du CBNM). Groupe espèces invasives mahorais – Flore. 12p.
- Département de Mayotte / Commission européenne, 2015. Programme de développement rural de Mayotte 2014-2020, Tome 1, AFOM et Stratégie. Version adoptée par la Commission européenne le 13 février 2015. 137p.
- Département et Préfecture de Mayotte, 2011. Descriptifs des zones à fort potentiel de développement agricole. 50p

Département et Préfecture de Mayotte, 2011. Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte. 31p

GUTJAHR et al., 2021. Quelles démarches cliniques en agronomie dans les territoires ? Construction d'un dispositif d'accompagnement de l'intensification agroécologique des jardins mahorais - Revue AE&S Volume 11 numéro 2. 12p

<https://dap.climateinformation.org/>

<https://identify.plantnet.org/fr/comores/species>

ISARA Lyon, 2016. Guide du profil cultural. 62p

ISARA Lyon, 2016. Test Bêche Guide d'utilisation. 24p

LI et PETIT, 2015. Diagnostic agraire Mayotte. AgroParisTech et DAAF Mayotte. 71p.

MVAD Réunion, 2019. Prélever un échantillon de sol pour l'analyse au laboratoire. 4p.

RAUNET, 1992. Les facteurs de l'érosion des terres et de l'envasement du lagon. CIRAD. 94p.

RIQUIER, 1953. Les sols d'Anjouan et de Mayotte. Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar. 69p.

RITA, 2019. Le guide des productions maraichères à Mayotte. 62p.

SALVATERRA, 2017. Etude de faisabilité technique et financière des Mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) du Programme de développement rural (PDR) 2014-2020 de Mayotte. 109p.

SISE/DAAF, 2018. Rapport annuel SISE/DAAF Mayotte 2017. 48p.

TILLARD et al, 2016. Projet Bioferm - Action « Evaluation de l'impact agronomique et environnemental de la fertilisation organique des parcelles de culture fourragère, vivrière et maraîchère ». Coconi - RITA / CIRAD. 21p

TILLARD et al., 2013. Référentiel technico-économique des élevages de bovins à Mayotte. Coconi. RITA – CIRAD. 89p.



Septembre 2022

SAS SalvaTerra
6 rue de Panama
75018 Paris I France
Tél : +33 (0)6 66 49 95 31
Email : info@salvaterra.fr
Web : www.salvaterra.fr

