



istom

ISTOM

Ecole Supérieure d'Agro-Développement International

4, rue Joseph Lakanal, 49 000 ANGERS
Tél. : 02 53 61 84 60 istom@istom.fr



Mémoire de fin d'études

Une analyse descriptive des jardins mahorais.



SABIANI, Amandine
Promotion 104



Stage effectué à Mayotte, France
du 17/03/2018 au 17/07/2018
au sein du CIRAD- Hortys.

Maître de stage : HUAT Joël
Tuteur pédagogique : BENZ Barbara

Mémoire de fin d'études soutenu le /12/2019

Résumé et mots-clés :

L'agriculture joue un rôle important à Mayotte, département d'outre-mer français : un tiers des ménages pratique une activité agricole dans cette île de petite taille (374 km²) et densément peuplée située dans l'archipel des Comores (682 habitants au km²). L'agriculture mahoraise présente des systèmes agricoles complexes ; ils sont mis en place sur des parcelles aux surfaces faibles ressemblant aux jardins de case, associant sur une même parcelle, de nombreuses espèces vivrières autoconsommées et quelques marchandes. La vocation principale des productions des jardins mahorais est l'autoconsommation, cependant certaines sont destinées à la commercialisation. Les aspects et le fonctionnement des jardins mahorais restent encore mal connus et sont complexes à aborder. Cette étude propose une caractérisation de la composition et du fonctionnement des jardins mahorais en mobilisant quatre niveaux d'analyse : l'exploitation agricole, la parcelle, la placette et l'association de culture.

Mots-clés : Caractérisation, composition, fonctionnement, jardins mahorais, multi-espèces, association de culture

Abstract and keywords:

Agriculture plays an important part in Mayotte, the French overseas department: one third of the island's households are involved in farming on this small (374 km²), densely populated island in the Comoros archipelago (682 inhabitants per km²). Mahorese agriculture presents complex agricultural systems, set up on small areas resembling the home gardens associating many food and fruit crops on the same plot. The main purpose of the production of the mahoran gardens is for self-consumption, however some are intended for marketing. The aspects and functioning of the mahoran gardens are still poorly known and complex to address. This study proposes a characterization of the composition and functioning of the Mahoran gardens by mobilising four levels of analysis: the farm, the plot, the sub-plot and the crop association.

Keywords: Characterization, composition, functioning, mahoran gardens, multi-species, crop association

Table des matières :

Résumé et mots-clés :	2
Abstract and keywords:.....	2
Table des matières :	3
Liste des figures :	7
Liste des tableaux :	7
Liste des abréviations :	8
Lexique :	8
Remerciement :	9
Introduction	10
I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE :	11
1. L’agriculture occupe une place essentielle à Mayotte :	11
1.1 La population et la démographie :	11
1.2 La topographie :	11
1.3 L’accès au foncier agricole :	12
1.4 Le climat :	12
1.5 L’hydrographie :	13
1.6 La pédologie :	13
1.7 La fertilité des sols :	13
2. Le jardin agricole mahorais :	14
2.1 L’exploitation agricole mahoraise	14
2.2 Le jardin mahorais, un système de culture traditionnel :	14
2.3 Les cultures vivrières d’autoconsommation et marchandes :	15
2.4 Les allocations de la production :	15
2.5 Les voies de commercialisation :	16
3. Les enjeux périphériques à l’étude :	16
3.1 Définir l’agriculture mahoraise et une politique publique agricole :	17
3.2 La compréhension des espaces agricoles :	18
II. CADRES CONCEPTUELS ET DEMARCHES METHODOLOGIQUES :	19
1. Description du cadre conceptuel utilisé :	19
2. Définition des systèmes employés :	20
3. Les objectifs :	21
4. La démarche méthodologique :	22
5. L’échantillonnage :	23
III. RESULTATS :	24

A.	Des éléments de caractérisation de la composition des jardins mahorais :	24
1.	Description des unités de production :	24
1.1	Présentation de la situation personnelle des exploitants :	24
1.2	Présentations des caractéristiques du parcellaire :	26
1.3	La force de travail, les équipements agricoles et les appuis techniques :	27
1.4	L'organisation du parcellaire et l'accessibilité :	30
1.5	L'organisation du travail :	32
2.	Description des éléments au niveau de la parcelle :	33
2.1	Les caractéristiques physiques :	33
2.2	Les aménagements de l'espace :	34
2.3	Les délimitations et les marquages fonciers :	35
2.4	L'élevage et la production fourragère :	36
3.	Les arrangements des espèces conduisant à des placettes :	37
4.	Les associations d'espèces suivant les allocations :	45
B.	Des éléments de caractérisation du fonctionnement des jardins mahorais :	46
1.	Des observations et des règles dans les pratiques culturelles des associations :	46
1.1	Les associations bénéfiques :	46
1.2	Les associations antagonistes :	47
2.	Le fonctionnement des arrangements d'espèces en placettes :	48
2.1	Description d'itinéraires techniques :	48
2.2	Des observations et des règles dans les pratiques culturelles des associations d'espèces :	53
2.2.1	Les arrangements bénéfiques :	53
2.2.2	Les arrangements antagonistes :	60
3.	La spécialisation des parcelles :	61
4.	Les tendances des allocations de la production :	63
4.1	Les produits autoconsommés et les dons :	64
4.2	Les produits et les surplus commercialisés :	64
IV.	DISCUSSION :	65
	Limites :	67
V.	Conclusion :	69
	Bibliographie :	74
	Annexes :	76
	Annexe I : Carte des Unités Paysagères définies dans l'Atlas des Paysages de Mayotte (Source : DEAL-976, 2013) :	76
	Annexe II : Méthodologie de calcul des superficies par culture (Source : Recensement agricole, 2010) :	77

Annexe III : Carte des parcelles géoréférencées des agriculteurs de l'échantillon, sur la carte géographique des communes de Mayotte (Source carte : Mayotte communes map-fr.png)	78
Annexe IV : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Sidi dans la commune de Ouangani (Source : SISE/ DAAF)	79
Annexe V : Photographie satellitaire de la parcelle n°1 de Sidi (Source : SISE/DAAF)	80
Annexe VI : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Sidi (Source : SISE/DAAF)	81
Annexe VII : Photographie satellite de la parcelle n°3 de Sidi (Source : SISE/DAAF)	82
Annexe VIII : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Toioussi dans la commune de Tsingoni (Source : SISE/ DAAF)	83
Annexe IX : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Toioussi (Source : SISE/DAAF)	84
Annexe X : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Toioussi (Source : SISE/DAAF)	85
Annexe XI : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Boueni dans la commune de Acoua et Mtsangamouji (Source : SISE/ DAAF)	86
Annexe XII : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Boueni (Source : SISE/DAAF)	87
Annexe XIII : Photographie satellite de la parcelle n°2 et n°3 de Boueni (Source : SISE/DAAF)	88
Annexe XIV : Photographie satellite de la parcelle n°4 de Boueni (Source : SISE/DAAF)	89
Annexe XV : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Salimata (Source : SISE/DAAF)	90
Annexe XVI : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Salimata (Source : SISE/DAAF)	91
Annexe XVII : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Chamassi dans la commune de Ouangani (Source : SISE/ DAAF)	92
Annexe XVIII : Photographie satellite de la parcelle de Chamassi (Source : SISE/DAAF)	93
Annexe XIX : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Nourdine dans la commune de Mtsamboro (Source : SISE/ DAAF).....	94
Annexe XX : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Nourdine (Source : SISE/DAAF).....	95
Annexe XXI : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Nourdine (Source : SISE/DAAF).....	96
Annexe XXII : Photographie satellite de la parcelle n°3 de Nourdine (Source : SISE/DAAF).....	97
Annexe XXIII : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole d'Halima dans la commune de Dembeni (Source : SISE/ DAAF)	98
Annexe XXIV : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Halima (Source : SISE/DAAF)	99
Annexe XXV : Schéma des différents degrés de pente pondéré des parcelles (Source : Minor thesis Marie-Laure Balandier).....	100
Annexe XXVI : Tableau des caractéristiques physiques des parcelles par individu :	100
Annexe XXVII : Photographie du padza qui entoure la placette de la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI)	101
Annexe XXVIII : Photographie illustrant le travail d'aplanissement et de débroussaillage de la placette d'ananas (Source : Amandine SABIANI)	102
Annexe XXIX : Photographie de la délimitation par des troncs posés à l'horizontale, de la parcelle n°3 de Salimata. (Source : Amandine SABIANI).....	103
Annexe XXX : Photographies de l'avocat marron (<i>Litsea glutinosa</i>) (source : Amandine SABIANI) 104	

Annexe XXXI : Photographie de la placette d’ananas avec la présence de quelques pieds de papayer (parcelle n°1 Toioussi) (Source : Amandine SABIANI)	105
Annexe XXXII : Photographie de la placette de courge sur la parcelle n°2 de Toioussi (Source : Amandine SABIANI).....	106
Annexe XXXIII : Tableau des arbres fruitiers en placette de prairies fourragères, parcelle de Chamassi (Source : Amandine SABIANI).....	107
Annexe XXXIV : Tableau des espèces d’arbres fruitiers en peuplement herbacé de banane conduit en placette, parcelle de Chamassi (Source : Amandine SABIANI).....	108
Annexe XXXV : Photographie de l’association du manioc avec du bananier et de la courge (Source : Amandine SABIANI)	109
Annexe XXXVI : Deux Photographies d’une ligne d’ananas et de curcuma (parallèles) sur la parcelle n°1 de Boueni (Source : Amandine SABIANI)	110
Annexe XXXVII : Photographie de la placette de manioc de 6 mois sur la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI).....	111
Annexe XXXVIII : Les placettes de manioc de 6 mois et de 1 an, sur la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI).....	112
Annexe XXXIX: Photographie de la placette de manioc de 3 ans sur la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI).....	113
Annexe XL: Photographie de la parcelle n°1 de Toioussi illustrant Le changement « en cours » de conduite de l’ananas (Source : Amandine SABIANI).	114
Annexe XLI : Deux photographies représentant l'abattage du Micacassi (nom de l’espèce en shi-maoré) sur parcelle n°1 de Salimata. (Source : Amandine SABIANI).	115
Annexe XLII : Tableau de la tendance des allocations des espèces cultivées par agriculteurs (Source : Amandine SABIANI).....	116

Liste des figures :

Figure 1: Diagramme ombrothermique de Dembéni à Mayotte (Source : Climate Data)	13
Figure 2 : Illustration de la part de la SAU occupée par les différentes cultures à Mayotte (Source : Recensement agricole Mayotte 2010)	15
Figure 3: Schéma des enjeux de la définition de l'agriculture mahoraise (Source : Amandine SABIANI)	17
Figure 4: Schéma représentant l'intérêt de l'évaluation de la production agricole mahoraise (Source : Amandine SABIANI)	18
Figure 5 : Toposéquence sur les caractéristiques physiques de la parcelle de Chamassi (Source : Amandine SABIANI)	35
Figure 6 : Photographie d'une haie végétale en Jatropha (Source : Amandine SABIANI).....	35
Figure 7 : Toposéquence de la parcelle n°1 de Sidi (Source : Amandine SABIANI)	37
Figure 8: Toposéquence de la parcelle n°3 de Sidi (Source : Amandine SABIANI).....	38
Figure 9 : Toposéquence de la parcelle n° 1 de Toioussi (Source : Amandine SABIANI)	39
Figure 10: Toposéquence de la parcelle n°2 de Boueni Source : Amandine SABIANI)	41
Figure 11: Photographie de la parcelle n°1 de Toioussi, focus sur la pente aplanie d'ananas (Source : Amandine SABIANI)	49
Figure 12 : Photographie d'une placette avec des résidus de culture de manioc en jachère ou friche (parcelle n°1 de Salimata), Source : (Amandine SABIANI)	50
Figure 13 : Photographie d'un sac d'un mélange de fiente de poule et de copeaux de bois sur la parcelle n°2 de Boueni (Source : Amandine SABIANI)	51
Figure 14: Photographie de la placette de l'association d'ylang et de bananier, (Source : Amandine SABIANI)	57

Liste des tableaux :

Tableau n°1 des caractéristiques de la situation personnelle de l'exploitant	23
Tableau n°2 des éléments de caractérisation des exploitations	25
Tableau n° 3 résumant la spécialisation des parcelles de Sidi	60
Tableau n° 4 résumant la spécialisation des parcelles de Toioussi	62
Tableau n° 5 résumant la spécialisation des parcelles de Nourdine	62

Liste des abréviations :

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

COOPAC : Coopérative des agriculteurs du centre.

DAAF : La Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt.

EA : Exploitation Agricole

GVA d'Acoua : Groupement de Vulgarisation Agricole d'Acoua.

PAC : Politique Agricole Commune française.

SAU : Surface Agricole Utile.

SDA : Service de Développement Agricole de l'actuel DAAF à Mayotte.

SISE : Service d'Information Statistique et Economique de la DAAF.

Lexique :

Ambrevade : est également nommé le Pois d'Angole (*Cajanus cajan*, syn. *Cajanus indicus*).

Brachiaria spp. : est de la famille des graminées, elle a un rôle de plante de service polyvalente à Mayotte. C'est une culture vivrière. Elle sert de couverture et de fourrage. Elle permet de contrôler la pousse des adventices, lutte contre l'érosion, elle a la capacité d'enrichir les sols en azote, mais ce n'est pas une légumineuse.

Banga : nom en shi-mahorais qui désigne les petites cabanes en tôle à Mayotte. Elles servent généralement de logement.

Brède : herbe utilisée comme un légume vert.

Evis : prunier ou pommier de cythère (*Spondias dulcis*).

Fruit à pain : est le fruit de l'arbre à pain (*Artocarpus altilis*).

Maki : est un primate lemuriforme de Mayotte.

Padza : est également nommé (bad-land). Il correspond à des zones dénudées, soumises à l'érosion naturelle ou par l'activité physique humaine. Il s'agit de zones déforestées, ravines avec des sols rougeâtres. Elles sont stériles et souvent localisées dans des reliefs accidentés.

Rousette : une rousette est une chauve-souris endémique de l'archipel des Comores.

Remerciement :

Je tiens à remercier tout d'abord les producteurs rencontrés au cours de cette étude, pour leur accueil chaleureux, pour le temps qu'ils m'ont consacré, pour leur écoute et pour leur amitié. J'ai pu apprendre énormément en leur présence. Je tiens à remercier SAIDOU Nasser qui m'a accompagné lors des entretiens et m'a permis par sa traduction d'avancer dans mon travail. Je le remercie de sa patience, de son implication et de sa bonne humeur toujours présente.

Je remercie profondément ma famille pour m'avoir permis de devenir ce que je suis aujourd'hui et m'avoir soutenu dans mes projets de vie. Merci à Lisa avec qui j'ai pu partager cette formidable expérience et qui m'a soutenue dans les moments difficiles.

Je tiens à remercier le CIRAD pour m'avoir confié cette mission. Merci notamment à toute l'équipe du projet pour leur accueil. Je remercie tout particulièrement mon maître de stage Monsieur Joël HUAT, pour son implication quotidienne auprès de la communauté Mahoraise. Je tiens à exprimer ma grande reconnaissance envers Barbara BENTZ qui a suivi l'ensemble de ce projet. Ses conseils et son appui ont été d'une aide précieuse pour l'aboutissement de ce travail. Un grand merci à tous les professeurs qui ont contribué à l'accomplissement de mes études et ont su me faire partager leur passion.

Introduction

Située dans l'archipel des Comores, Mayotte, devenue collectivité territoriale d'outre-mer française en 2011 et région ultrapériphérique de l'Union européenne en 2014, est une île densément peuplée : 270 372 habitants en 2019 pour une superficie de 374 km² d'après l'INSEE. La population augmente chaque année du fait d'une immigration massive. Cet exode provient principalement des pays alentours : la Grande Comore, Anjouan, Moéli et Madagascar. Les langues les plus couramment parlées sont le shi-mahorais, le shi-boushi, et le français.

L'agriculture a un rôle central dans la société mahoraise : un tiers des ménages mahorais exercent une activité agricole dans des jardins. Les jardins mahorais se présentent comme des exploitations agricoles à Mayotte. Leurs systèmes de culture sont qualifiés de « mode de culture traditionnel ». Ils se caractérisent par une diversité d'association d'espèces vivrières, dans l'espace et le temps, sur de petites surfaces (un demi-hectare en moyenne). Les productions sont destinées à l'autoconsommation avec une vente des surplus. Ces associations de culture multi-spécifiques semblent permettre de valoriser la surface disponible et permettent de surcroît un étalement des productions au cours de l'année. Cependant, on note un essor de la mise en place de systèmes en « monocultures » de manioc et de banane dans ces jardins.

La surface des cultures vivrières autoconsommées (banane et manioc) représente 92 % de la surface totale cultivée à Mayotte. Le reste des surfaces cultivées (8%) concerne la production de l'ylang, de la vanille, du maraîchage, des vergers ainsi que des cultures fourragères. L'ylang et la vanille sont des cultures vivrières marchandes présentes depuis les grands domaines coloniaux du XX^{ème} siècle.

L'objectif de cette présente étude est de définir ces jardins. Pour ce faire, nous allons mener une analyse descriptive de cet objet à différents niveaux que nous allons définir. Nous apporterons des éléments de caractérisation de la composition et du fonctionnement aux quatre niveaux suivants :

- L'exploitation agricole,
- La parcelle,
- La placette, est une unité intermédiaire entre la parcelle et l'association d'espèces.
- L'association de plante.

I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE :

1. L'agriculture occupe une place essentielle à Mayotte :

1.1 La population et la démographie :

Cette année (2019) la population compte 270 372 habitants d'après l'INSEE. De 2012 à 2017 la population a augmenté de 3,8 %. Il existe une forte immigration clandestine. Le flux d'immigrés clandestins est de 25 000 à 30 000 personnes par an (Geoffroy Vauthier, 2019). Mayotte est le département français qui connaît la plus forte croissance démographique. 35% à 40% de la population issue de l'émigration recensée en 2017, était en situation irrégulière sur le territoire français. On estime que 84% de la population à Mayotte vit en dessous du seuil de pauvreté (Renaud Février, 2018).

Ce phénomène démographique a entraîné une accentuation de l'activité humaine, impactant le paysage de l'île :

- une urbanisation galopante sur les hauteurs, notamment avec la construction de bidonville,
- une zone industrielle prenant le pas sur la mangrove,
- des pistes déstabilisant l'écosystème sensible,
- une réduction du temps de jachère,
- une augmentation de l'abatis sur les terres agricoles (DEAL-976, 2013).

1.2 La topographie :

Mayotte appartient à l'archipel des Comores, elle se situe entre le canal du Mozambique et l'océan indien. Elle est composée de deux îles qui sont Grande-terre et Petite-terre faisant respectivement 363 km² et 11 km² de superficie, entouré d'un lagon de récif corallien. Grande-Terre offre une altitude supérieure à 300 mètres avec 63 % de sa superficie constituée de pente supérieur à 15%. On répertorie quatre chaînes de montagne, un plateau au centre de Grande-Terre est représenté par des zones plates séparées par des vallées (Annexe I, Carte des Unités Paysagères, p 76). Il existe également d'autres plaines dans les baies et en arrière de mangroves (Salva Terra, 2017).

Les surfaces cultivées représentent selon les données du RA actualisées 2016 à 8 725 hectares, soit 23,3% du territoire mahorais. Seules 1 674 hectares des surfaces ont été déclarées au titre de la PAC 2018 (BRL-ingénierie, 2019).

Ce relief très morcelé est une contrainte pour le développement de l'agriculture à Mayotte. Les pentes de plus de 15 % représente 46% des terres potentiellement valorisables, d'après la DAAF (2011). Cependant, les parcelles à fortes pentes sont plus cultivées celles à pente faibles. Pour comprendre ce phénomène, il faut faire le lien avec les blocages fonciers présentés ci-dessous.

1.3 L'accès au foncier agricole :

Les ménages agricoles possèdent un nombre restreint de parcelles, «38 % n'en exploitent qu'une et 42 % en utilisent deux. Moins de 20 % des ménages disposent de trois parcelles ou plus » (Losch B., Sourisseau J, 2002).

L'accès à la terre est très complexe et il engendre de nombreux freins au développement de l'agriculture. Les causes sont diverses : l'absence d'attestation de la propriété hors transmission orale et les droits coutumiers mahorais qui reposent sur l'antériorité de l'occupation de la terre ou la revivification des terres vacantes (Salva Terra, 2017). Les terres proches des villages, aux pentes relativement faibles, sont soumises à des blocages d'indivisions foncières. De ce fait, les agriculteurs cultivent sur des terres où ils sont autorisés. Celles-ci sont souvent éloignées du village, et ne sont pas forcément propices à l'activité agricole (forte pente, difficulté d'accès).

De plus, on constate que de nombreux ménages mahorais n'ont pas accès à des parcelles agricoles familiales. Ceux-ci exploitent alors des parcelles en fermage à ceux qui en ont hérités.

Le mode de mise en valeur des parcelles repose généralement sur des cultures à cycle :

- court ou moyen (manioc, ambrevade etc),
- annuel (maïs, tomate, piment, banane etc),
- long (les arbres fruitiers). Ces cultures s'intègrent dans des systèmes dits agroforestiers, mis en place sur des parcelles héritées.

1.4 Le climat :

Le climat est tropical humide insulaire. Les températures annuelles varient de 21 à 28°C. Il existe quatre saisons dont deux saisons principales la saison sèche durant de mai-juin à septembre-octobre et la saison humide durant de novembre à avril, ainsi que deux intersaisons, figure n°1. La première intersaison d'avril à mai connaît des vents du sud-est, cette saison correspond au pic de production du Pois d'angle (« ambrevade »). La deuxième intersaison d'octobre à novembre est associée à des vents du nord-est, cette période a un effet notable sur la production de mangue. On note la présence de deux régimes de vents, le vent de mousson (chaud et humide, de nord à nord-ouest en été austral) et l'alizé engendré par l'anticyclone des Mascareignes (frais et sec, de sud-est en hiver austral). L'été austral correspond aux mois de la saison des pluies et l'hiver austral aux mois de la saison sèche.

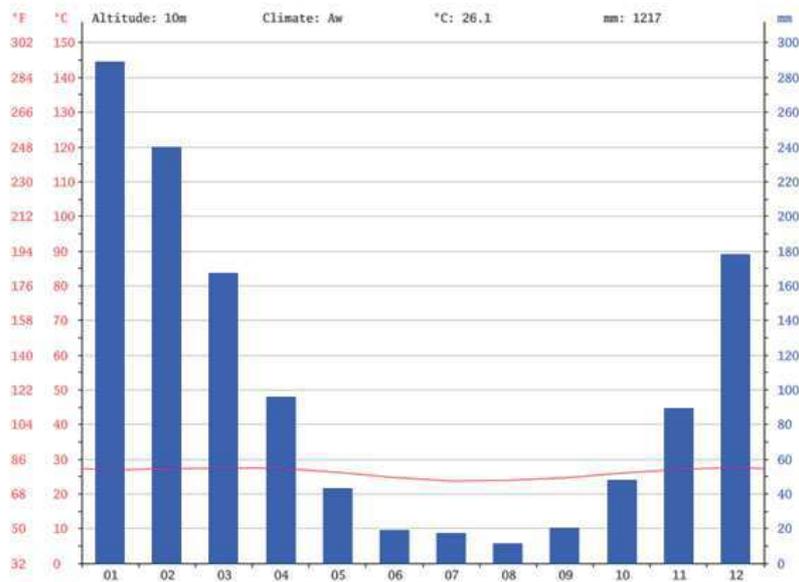


Figure 1: Diagramme ombrothermique de Dombéni à Mayotte (Source : Climate Data)

1.5 L'hydrographie :

Le réseau hydrographique est fortement ramifié et il coule dans des ravines peu profondes. On note la présence de bassins versants de petite taille (< 23 km²), une vingtaine de rivières pérennes et également de nombreuses ravines temporaires. Les fluctuations saisonnières influencent sur l'écoulement des rivières.

1.6 La pédologie :

Les roches sont entièrement d'origine volcanique récente datant de 500 000 ans avant notre ère. Les andosols se sont transformés par ferratilisatation en adansols ferralitiques. L'ONF relève la présence de sols rouges formés par la ferratilisatation des roches et des sols bruns constitués à partir d'altérites. A noter que les formations végétales ont une tendance à se développer sur des « sols ferralitiques ».

Le relief très accidenté avec une pluviométrie élevée et une activité humaines qui s'accroît, contribuent à l'érosion. Le sol des roches basaltiques se transforme en « *padza* », une zone nue et non-cultivable. Des pertes considérables de sol sont entraînées vers le lagon, aggravant l'envasement sur tout le pourtour du littoral (Salva Terra, 2017).

1.7 La fertilité des sols :

Les sols sont naturellement peu riches en matière organique (BRL-ingénierie, 2019) et sont principalement amendés par des débris végétaux. De plus, l'intensification de l'agriculture (essor de la monoculture), le faible recours aux amendements organiques et l'érosion, contribuent à l'appauvrissement des sols.

2. Le jardin agricole mahorais :

2.1 L'exploitation agricole mahoraise ...

Dans le cadre du recensement agricole (AGRESTE) à Mayotte, les institutions ont été obligé d'adapter la définition française de l'exploitation agricole au contexte local. Elle se définit comme un ménage agricole suivant deux critères :

- 1) Le ménage mahorais comporte 3,8 personnes en moyenne,
- 2) Les membres de ce ménage partagent le même logement,
- 3) Au moins un membre du ménage exerce une activité agricole (culture ou élevage) pour son propre compte.

Le pré-recensement de la DAAF en 2009-2010 évaluait le nombre de ménages agricoles à près de 16 000, soit 30% des ménages mahorais. 56% des ménages agricoles se présentent comme des exploitations agricoles mahoraises car elles commercialisent en tout ou en partie leur production (Salva Terra, 2017). Elles sont souvent gérées par des pluriactifs (la moitié des chefs d'exploitation sont agriculteurs à titre principal). Les 44% de ménages agricoles restant pratiquent l'autoconsommation et sont agriculteurs à titre principal.

2.2 Le jardin mahorais, un système de culture traditionnel :

Le jardin mahorais est un mode de culture traditionnel (84% des surfaces hors vergers) encore très répandu des ménages agricoles (Salva Terra, 2017). La superficie moyenne du jardin est de 0,45 hectare (DAAF Mayotte, 2018 a) et 90% des agriculteurs possèdent moins de 1 ha. Le nombre de parcelles détenues par exploitation peut varier d'un à six. Ils sont toutefois, composés de deux parcelles en moyenne (Agreste, 2011).

Ces agroécosystèmes se définissent également par une diversité d'espèces et d'organisation spatiale. La majeure partie de ces systèmes de culture sont donc en association de différentes espèces, dits systèmes mixtes. Ils sont composés d'espèces herbacées et de ligneuses en proportion variable. D'après la DAAF (2011), il existe des arbres fruitiers cultivés individuellement appelé des « fruitiers isolés ». Ils sont très répandus sur les surfaces cultivées hors vergers (87% des surfaces cultivées à Mayotte). Et 49 % de ces arbres fruitiers sont cultivés avec une densité supérieure à cinquante arbres par hectare (Salva Terra, 2017). La DAAF relève également la présence de verger « spécialisés » en ylang et en agrume (DAAF, 2018 a).

Le nombre d'espèces cultivées recensées par parcelles est de 11,7 en moyenne (Agreste, 2011). Le nombre augmente proportionnellement avec la surface des parcelles. Ainsi, un jardin dispose d'une production échelonnée sur toute l'année avec une production rarement spécialisée. Cette pluri-spécificité offre donc une diversité alimentaire, limite les risques de faibles récoltes et modère les problèmes d'érosion (Agreste, 2011).

D'après la synthèse illustrée du recensement agricole de 2011 de la DAAF/Mayotte, les systèmes de « monocultures » (cultures pures) sont très peu pratiqués. Cependant, on note un essor du maraîchage marchand et des parcelles orientées vers la production de manioc et de banane en monoculture.

L'élevage bovin (zébus et vaches) est commun à un grand nombre d'exploitation, avec en moyen de deux têtes/ EA.

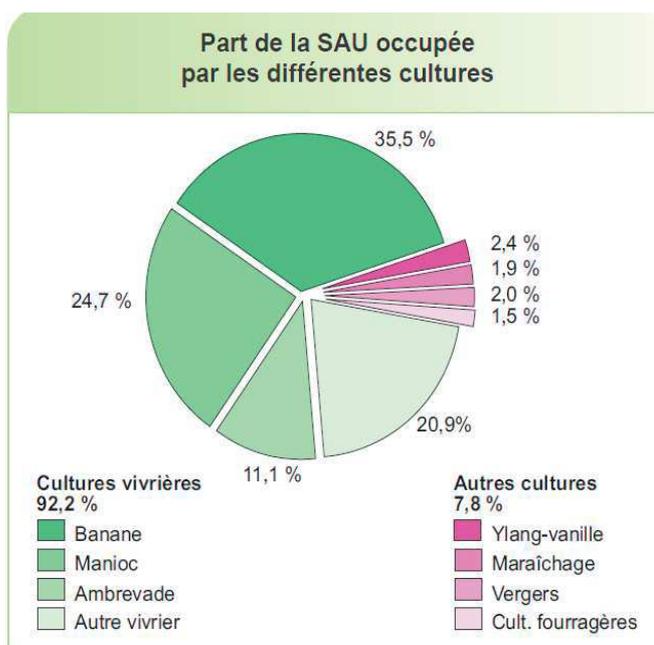
Ce système de culture est en équilibre avec son environnement, notamment avec le relief car il limite l'érosion grâce à son couvert végétale et son enracinement dense tout au long de l'année.

2.3 Les cultures vivrières d'autoconsommation et marchandes :

La banane et le manioc sont à la base du régime alimentaire mahorais. Dans cette figure 2, la part de la SAU (Surface Agricole Utile) occupée par les cultures vivrières pour l'autoconsommation en banane, manioc, taro, ambrevade et autre vivrier représente 92,2%. La banane et le manioc occupent 65% des surfaces consacrées aux cultures vivrières. Ils constituent la base du régime alimentaire mahorais. Les données chiffrées sur les volumes produits et commercialisés et sur les prix sont inexistantes. « Néanmoins, l'absence complète d'importations pour ces produits à la base du régime alimentaire, révèle une autosuffisance de l'île et une bonne capacité de réponse à la demande locale » (Losch B., Sourisseau J, 2002).

Figure 2 : Illustration de la part de la SAU occupée par les différentes cultures à Mayotte (Source : Recensement agricole Mayotte 2010)

L'ylang, la vanille et l'ananas sont les trois principales cultures vivrières marchandes. Dans cette figure 2, la part de la SAU en ylang, vanille, maraîchage, verger (et en cultures fourragères) représente les 7,8 autres pourcents. La production maraîchère regroupe principalement quatre cultures légumières : la tomate, le concombre, la salade, le chou (Losch B., Sourisseau J, 2002). Leur production est importante et diversifiée en saison sèche, mais elle s'amointrit en saison des pluies.



Source : Recensement agricole Mayotte 2010

Depuis 2005, les exportations en ylang et vanille ont fortement diminué à cause de la concurrence avec les Comores et Madagascar (Agreste, 2016 a, b). Les coûts de production augmentent, et de surcroît les producteurs sont de moins en moins nombreux (UICN, 2016).

La culture du riz a connu un essor dans les années 1960, mais elle a presque entièrement disparu, concurrencé par les importations (LI & PETIT, 2015). Cette production était estimée à 20 tonnes sur une surface de 15 hectares en 2015 (Agreste, 2016 a).

2.4 Les allocations de la production :

80% de la production agricole mahoraise est autoconsommée et/ ou donnée (Agreste, 2016 a). Parmi les 16 000 ménages agricoles, 28 % commercialisent des surplus et seulement 8% des ménages commercialisent plus de la moitié de leur production. Généralement, les surplus après autoconsommation sont dédiés à la vente. La consommation en fruits et légumes frais est satisfaite à plus de 92,3% par la production locale.

Les productions locales (volaille, viandes, lait, œuf, fruits et légumes) couvraient la moitié du marché alimentaire local en 2017 (BRL-ingénierie, 2019). Cependant, elles connaissent des difficultés pour satisfaire la demande alimentaire croissante. Depuis 2012, les importations ont augmenté de 70

% (5 959 tonnes à 10 235 tonnes), représentant seulement 10 % de la consommation. L'offre locale en produits maraichers et fruitiers marchands est moins importante que l'offre en produits vivriers pour l'autoconsommation (Losch B., Sourisseau J, 2002).

D'autre part, les faibles quantités produites et le manque d'infrastructures dans la filière engendre une atomisation des ventes, non-spécifiques. On ne rencontre que quelques rares producteurs spécialisés en maraîchage et en aviculture (Losch B., Sourisseau J, 2002).

2.5 Les voies de commercialisation :

Dans le circuit de commercialisation formel on trouve deux grands groupes locaux de distribution (Sodifram et Jumbo Score), les marchés (Mamoudzou, Coconi, Acoua, etc), les restaurants, les magasins en produits faits et les coopératives Coopérative des agriculteurs du centre – COOPAC) et également des groupements de producteurs (les groupements de valorisation agricoles). La manière informelle se constitue au bord des routes (BRL-ingénierie,2019). Les produits agricoles sont globalement vendus bruts, malgré le développement des activités de transformation.

L'ylang et la vanille sont des produits généralement transformés sur place et commercialisés à des revendeurs, dont une partie est vendue localement et l'autre exporté.

3. Les enjeux périphériques à l'étude :

L'entrée récente de Mayotte dans l'Europe a permis l'apport de moyens financiers, notamment la mise à disposition des aides de la PAC (Politique Agricole Commune). Cependant, les autorités locales et les exploitations agricoles n'ont pas été préparées à ce changement. Ainsi, il est nécessaire de définir des politiques agricoles de développement à Mayotte, pour permettre de subventionner l'agriculture mahoraise.

La DAAF (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte) est un service déconcentré de l'Etat, à compétence interministérielle, placée sous l'autorité du Préfet, relevant du ministre chargé de l'agriculture. Elle exerce sous l'autorité du préfet la conduite et la mise en œuvre des politiques agricoles et le développement rural, sous l'autorité du ministre. Elle contribue à l'établissement et à la diffusion des statistiques et des données économiques pour le secteur agricole, forestier et agroalimentaire. Le service du SISE de la DAAF a pour mission d'apporter des connaissances sur l'évolution de l'agriculture mahoraise, notamment sur les résultats économiques et techniques pour mettre en place des politiques de développement. Dans le cadre de la départementalisation, les institutions étatiques inhérentes à un DOM doivent être développées. Ainsi, le Service d'Information Statistiques et Economique créé en 2008 à la DAAF a réalisé le premier recensement agricole du genre en 2010 à Mayotte. Cependant des informations étaient manquantes et la méthode pour les recueillir discutable. La méthode employée pour calculer la superficie par culture a été effectuée au prorata du nombre de cultures associées. Les fruitiers hors vergers ont été comptabilisés à part en nombre de plants présents par parcelle (Annexe II, Méthodologie de calcul des superficies par culture, p 77).

Ainsi, notre étude s'inscrit dans une situation conjoncturelle particulière où les institutions en charge de l'agriculture font face à des enjeux importants.

3.1 Définir l'agriculture mahoraise et une politique publique agricole :

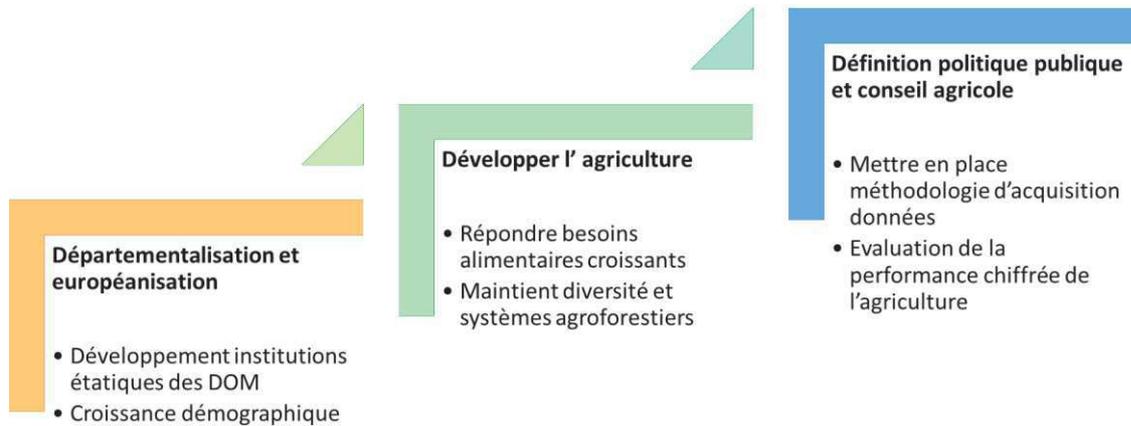


Figure 3: Schéma des enjeux de la définition de l'agriculture mahoraise (Source : Amandine SABIANI)

Les instances publiques locales mahoraises et nationales s'interrogent sur la résilience des jardins mahorais. Les jardins mahorais produisaient en 2016, plus de 60 000 tonnes de fruits et légumes par an, couvrant 80% des besoins alimentaires de la population de l'île (DAAF, 2016 b). D'autre part, Mayotte connaît ces derniers temps une transformation accélérée, du fait de l'eupéanisation et de la croissance démographique. De ce fait, le rôle du jardin mahorais dans l'autosuffisance alimentaire de Mayotte fait émerger de nombreuses attentes sur la caractérisation d'un jardin mahorais et son évolution dans le temps.

3.2 La compréhension des espaces agricoles :

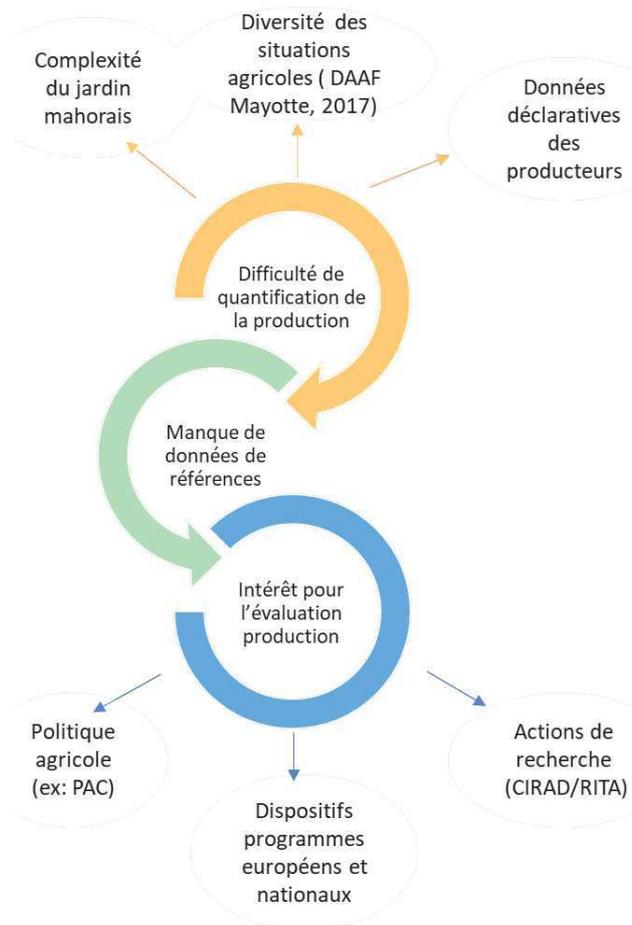


Figure 4: Schéma représentant l'intérêt de l'évaluation de la production agricole mahoraise (Source : Amandine SABIANI)

Le jardin mahorais doit sa complexité d'analyse à sa surface cultivée de taille réduite et ses nombreuses espèces en association. Son étude dépend également d'autres variables : la diversité des pratiques culturales, les usages de la production et l'étalement des périodes de récoltes. L'ensemble étant combiné aux caractéristiques spécifiques du milieu. L'absence de tenue de comptabilité de l'exploitation agricole par les agriculteurs complique encore davantage la tâche.

Le réseau Agri-Référent a été mis en place pour acquérir des données sur les productions quotidiennes d'une centaine de correspondants agriculteurs. Les objectifs étaient de mieux approcher et quantifier les quantités de produits agricoles sortis des champs des agriculteurs à Mayotte. Ce travail a pris en compte les produits agricoles consommés au sein du ménage ou donnés à l'entourage, les produits vendus et les pertes dues aux vols et à la prédation (DDAF Mayotte, 2018 a).

Notre étude, commanditée par le SISE de la DAAF de Mayotte en 2017, s'inscrit dans ce contexte. Elle est complémentaire à l'étude réalisée par le réseau Agri-Référents. Elle se centre sur le jardin mahorais et propose une analyse descriptive pour faciliter l'analyse et la compréhension de ces espaces agricoles.

II. CADRES CONCEPTUELS ET DEMARCHES METHODOLOGIQUES :

1. Description du cadre conceptuel utilisé :

- L'exploitation agricole :

« Une exploitation agricole est une **unité économique de production agricole soumise à une direction unique et comprenant tous les animaux** qui s'y trouvent et toute la terre utilisée, entièrement ou en partie, pour la **production agricole**, indépendamment du titre de possession, du mode juridique ou de la taille. La **direction unique** peut être exercée par **un particulier, par un ménage**, conjointement par deux ou plusieurs particuliers ou ménages, par un clan ou une tribu ou par une personne morale telle que société, entreprise collective, coopérative ou organisme d'état. L'exploitation peut **contenir un ou plusieurs blocs, situés dans une ou plusieurs régions distinctes ou dans une ou plusieurs régions territoriales ou administratives, à condition qu'ils partagent les mêmes moyens de production** tels que main-d'œuvre, bâtiments agricoles, machines ou animaux de trait utilisés sur l'exploitation. » (FAO, 2000).

- Le jardin :

« Le **jardin créole** ou **jardin de case** regroupe sur un **espace limité (de 0.1 à plus d'1ha)**, à proximité de l'habitation une **grande diversité d'espèces végétales** en **une association** et un **étagement complexe** fournissant des ressources multiples : **alimentaires, médicinales, ornementales, bois pour le feu, nourriture pour les animaux ...** De par leur proximité avec les lieux de vie, ces parcelles peuvent être **amendées (compost, déchets de cuisine, déjections animales)** et arrosées régulièrement et à moindre coût. Selon le contexte, les produits issus du jardin créole peuvent être destinés **exclusivement à l'autoconsommation ou en partie commercialisés.** » (Agroforbio, 2013).

- La parcelle :

Selon Jouve (1985), la parcelle est une surface de terre occupée par un peuplement végétal cultivé, mono ou plurispécifique, conduite de façon homogène ; c'est-à-dire faisant l'objet d'un même itinéraire technique.

- La placette :

Dans le cadre de notre étude, nous étudions les associations végétales en parcelles agricoles cultivées. L'outil de placette semble utile pour déterminer **un niveau d'analyse entre la parcelle et l'association de culture**. Elle est assimilable à une « **sous-parcelle** ». La placette bénéficie d'une homogénéité dans le peuplement des espèces qui la constitue. La placette est le résultat de l'arrangement de plusieurs espèces cultivées qui suivent une même règle culturale. Une placette peut également être constituée d'espèces fourragères, ou encore d'un enclos d'animaux.

La placette est normalement un terme utilisé en phytosociologie pour étudier les associations végétales. La placette permanente est une surface délimitée et localisée avec précision, dans laquelle des inventaires de végétation sont effectués plusieurs fois durant une période dans le cadre d'inventaire en forêt tropicale (R. Hédli, 2009). Nous avons également repéré l'usage de la « **placette d'observation du peuplement végétal** » dans la démarche méthodologique d'une recherche sur les pratiques culturales des agriculteurs de Pierre Milleville (1987).

Les échanges avec les agriculteurs nous ont permis de définir quatre niveaux de caractérisation d'un jardin mahorais : l'exploitation agricole, la parcelle, qui se subdivise en placette puis en association de culture. Ce sont les principaux niveaux d'analyse que nous allons utiliser dans un jardin.

2. Définition des systèmes employés :

Ces niveaux d'analyses ont été compris comme étant des systèmes. Nous avons donc mobilisé les systèmes suivants :

- **Un système de production agricole :**

« Un système de production agricole est la combinaison de ses activités productives et de ses moyens de production. » (Mazoyer, 2002).

- **Une unité de production agricole :**

Dans le recensement agricole, l'exploitation agricole est définie comme une unité de production remplissant les trois critères suivant : produire des produits agricoles ; avoir une gestion courante indépendante ; atteindre un certain seuil en superficie, en production ou en nombre d'animaux » (INSEE, 2016).

- **Un itinéraire technique :**

Il s'agit d'une « combinaison logique et ordonnée de techniques qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée » (Sebillotte M., 1974).

« Il comprend ainsi les opérations :

- De préparation de la parcelle (travail du sol éventuel en année "zéro" de préparation des SCV, traitement de la couverture, paillage, écobuage, etc) ;
- De semis (y compris le choix de la variété et le traitement de semences) ;
- D'application de produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides) ;
- De sarclage (en année "zéro") ou d'arrachage des adventices ;
- Des apports d'engrais minéraux ou organiques ;
- De récolte ;
- Des pratiques post-récolte qui préparent la saison de culture suivante.

Toutes ces opérations sont raisonnées en interactions avec pour objectif d'optimiser les productions (en fonction des objectifs et des moyens), en assurant aux cultures (et éventuellement aux plantes associées) une bonne alimentation hydrique et en éléments nutritifs, en les plaçant dans de bonnes conditions pour capter le rayonnement solaire et en minimisant les attaques des bioagresseurs » (Husson. O., 2013).

- **Un système de culture :**

« L'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles cultivées de manière identique. Chaque système se définit par :

- la nature des cultures et leur ordre de succession rotation culturale,
- les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés » (Sebillotte M., 1990).

- **Une monoculture :**

Une monoculture est une technique agricole de culture d'une seule espèce végétale dans un même espace (Baeumer K., 1968). Elle s'oppose à la définition de la culture associée.

- **Les cultures associées :**

Les cultures associées sont définies par l'association de plusieurs espèces dans un espace de culture. Elles peuvent résulter d'une pratique agricole qui consiste à planter au moins deux espèces ensemble pendant une période de leur développement (Acte du colloque CIAG, 2014).

- **Un verger :**

En agronomie, un verger correspond à « un terrain planté d'arbres fruitiers associé à une prairie (Coppée J.l., 2008). Pour notre part, nous considérons au sein d'un jardin mahorais, un verger comme **un ensemble d'arbres fruitiers ligneux suivant un raisonnement dans sa conduite à l'échelle de son peuplement**. Nous partons du postulat que dans un jardin mahorais, un verger se distingue d'un simple peuplement d'espèces d'arbres fruitiers cultivés de manière éparse et individuelle. Il possède un écartement réduit entre les pieds des différentes espèces et la répartition des espèces est homogène sur la placette.

3. Les objectifs :

L'objectif initial :

L'objectif initial du stage était : « d'éprouver et d'améliorer une méthodologie d'acquisition de références sur les performances agronomiques, économiques de système mixtes (maraîchers, vivriers) à l'aide de l'outil AGREEF, dans un contexte d'agriculture familiale, où les exploitants sont généralement pluriactifs et où des données quantitatives sur les performances sont peu connues ».

L'utilisation de l'outil AGREEF (développé par le CIRAD de la Réunion) pour analyser les données agro-économiques pour produire des états de sortie sur les performances était inscrite dans les objectifs de la mission. Cependant, en prenant connaissance de l'outil nous avons constaté que celui-ci ne n'était pas adapté à l'analyse des jardins mahorais. En effet, pour entrer des données dans ce logiciel, la création des parcelles et du système de cultures associées doit respecter un certain nombre de règles. Elles impliquent que la composition culturale doit être homogène (système monovariétal, mono spécifique, en association culturale) et que les pratiques agricoles soient identifiables et homogènes dans la parcelle. Les caractéristiques des jardins mahorais ne correspondant pas à ces critères, nous avons pris la décision de ne pas y avoir recours.

L'objectif final :

Face à cet objet complexe, notre objectif est de définir des niveaux d'analyse d'une exploitation agricole correspondant à un jardin. Connaitre les liens entre l'exploitation agricole et le jardin permettra de proposer des unités descriptives pour caractériser la performance de notre objet.

Pour ce faire, nous proposons **une analyse descriptive détaillées des jardins mahorais en mobilisant quatre niveaux d'analyse : l'exploitation agricole, la parcelle, la placette et l'association de culture**.

Le niveau d'analyse « association de culture » est un **ensemble de pratiques mobilisées** qui permettent d'étudier comment une espèce est cultivée en association avec une ou plusieurs autres espèces.

Ainsi, l'étude suivante se résume à apporter des éléments de caractérisation de la composition et du fonctionnement d'un jardin mahorais aux niveaux d'analyse que nous définissons.

4. La démarche méthodologique :

Pour caractériser les jardins mahorais, nous proposons de suivre une approche descriptive mobilisant des éléments **qualitatifs et quantitatifs**. Nous avons commencé notre phase de terrain en avril et terminé en juillet 2018. Cette période correspond à intersaison d'avril à mai et au début de la saison sèche. Pour les relevés de « **la surface de l'exploitation** », nous avons réalisé un **détourage des parcelles** de chaque exploitation, puis nous en avons déduit **la surface des parcelles à l'aide d'un GPS**. Nous avons également effectué des **transects** pour établir **un recensement de l'ensemble des espèces** présentes sur les parcelles. Nous avons relevé la localisation des placettes, mesuré et détourné la surface de chacune d'entre-elles. Lors du détourage de la parcelle, nous avons estimé la densité à l'œil nu des espèces « dominantes ». Nous avons aussi relevé l'ensemble **des associations de culture** au niveau de la parcelle et de la placette. Enfin, nous avons proposé une étude de **effets bénéfiques et antagonistes** des associations de culture, appuyées par la bibliographie. Dans un deuxième temps, nous avons mené des **enquêtes semi-directives** auprès des agriculteurs, sur la situation des exploitations et notamment sur la **composition des unités de production, l'organisation du travail (mains d'œuvre), quelques itinéraires techniques mis en œuvre et les tendances des allocations des espèces vivrières (autoconsommées et marchandes)**.

Les premiers biais de la méthodologie :

- Nous n'apportons pas une représentativité statistique des éléments de caractérisation des jardins échantillonnés.
- Nous n'avons également pas eu le temps, de collecter des informations sur la situation des époux des exploitants.
- Nous avons choisi de donner une date d'acquisition commune aux parcelles des exploitations. Ce choix fait suite au manque de données précises des agriculteurs.
- Nous ne connaissons pas non plus la nature du contrat de la main d'œuvre employée « en situation irrégulière sur le territoire français ». Les exploitants ne souhaitent pas s'exprimer sur cet emploi informel d'une population migrante, source de polémique à Mayotte.
- Limité par le temps, nous avons étudié les aménagements des parcelles ayant un lien avec la conduite des cultures pour deux individus (dans la partie III.A.2.1, les caractéristiques physiques).
- Nous avons réalisé nos enquêtes en intersaison et début de la saison sèche. De ce fait, nous avons pu étudier les caractéristiques des espèces encore présentes pendant cette période. Par exemple, le maïs était en fin de cycle de culture (résidus). Cependant, l'accès à l'eau était un facteur limitant pour le développement des activités maraîchères. De plus, les espèces fourragères ligneuses sont beaucoup plus présentes que les espèces graminées valorisées en fourrage à la saison des pluies (Klein H-D., 2014).

- Contraint par la durée de l'étude, nous ne proposons pas une description exhaustive de l'ensemble des itinéraires techniques des cultures par parcelle. Nous apportons seulement des éléments de compréhension techniques de la conduite de quelques cultures au niveau de la placette.

5. L'échantillonnage :

Compte-tenu du temps imparti pour réaliser les enquêtes, et pour être le plus exhaustif possible, nous choisissons de travailler avec un **échantillon réduit**. En effet, nous avons dû prendre en compte :

- L'éloignement des parcelles, donc le temps des trajets en voiture,
- Le temps des visites de chaque parcelle des individus, pour relever la composition et l'organisation spatiale des espèces sur des surfaces d'un demi-hectare en moyenne (DAAF Mayotte, 2018 a).
- La fréquence des visites par individus (cinq visites par individus).

Ainsi, malgré la **diversité des jardins agricoles mahorais**, nous avons préféré nous concentrer sur quelques cas afin de réaliser une **caractérisation détaillée**.

Nous avons donc identifié **sept jardins à partir d'AgriRéférent 2017 (SISE/DAAF)**, la base de données la plus récente des exploitations agricoles mahoraises. Ils se définissent par **l'ensemble des parcelles déclarées à la PAC**, par le représentant légal de l'exploitation. Cependant, pour réaliser un travail en accord avec la DAAF, nous n'avons **pas relevé les caractéristiques des parcelles non-déclarées à la PAC** appartenant à l'exploitant.

Nous avons choisi différents critères de sélection :

- des exploitations réparties sur l'ensemble du territoire, pour avoir une diversité d'exploitation et prendre en compte les caractéristiques du milieu,
- avec des surfaces d'exploitations représentatives de la base de donnée, en éliminant les extrêmes,
- avec un nombre de parcelle par exploitations représentatif de la base de donnée, en éliminant les extrêmes,
- avec la présence ou non de **cultures marchandes (ylang, vanille)**, pour comprendre la spécialisation d'une culture dans un jardin,
- avec la présence d'un **élevage ou non**, pour prendre en compte les fourrages et les transferts de matières organiques.
- Le CIRAD, nous a également imposé de travailler sur des exploitations agricoles détenues par des individus avec un « statut légal » sur le territoire français.

Les premiers biais de l'échantillonnage :

- Pour réaliser notre échantillon, nous avons sélectionné des individus aux parcelles agriréférencées. Cependant au cours des enquêtes, nous nous sommes aperçus que deux individus détenaient d'autres parcelles non-agriréférencées. De ce fait, nous avons relevé quelques caractéristiques spécifiques de ces parcelles (non-agriréférencées), mais nous n'en avons pas réalisé une étude approfondie. De plus, nous n'avons pas eu le temps de visiter toutes les parcelles non-agriréférencées. Ainsi, nous avons seulement pu apporter quelques éléments de descriptions, appuyés avec des données collectées lors d'échanges avec les exploitants.

- En choisissant un échantillon à effectif restreint, nous n’apporterons pas une représentativité de la diversité des jardins agricoles mahorais.

III. RESULTATS :

Nous proposons de répondre à la problématique en deux parties :

- Une première partie porte sur *les éléments de caractérisation de la composition d’un jardin mahorais*.
- Une seconde partie se consacre **aux éléments de caractérisation du fonctionnement d’un jardin mahorais**.

A. Des éléments de caractérisation de la composition des jardins mahorais :

Pour commencer, nous introduisons par une description des unités de production et du parcellaire. Ensuite, nous apporterons des éléments de description au niveau de la parcelle, puis de la placette. Pour terminer, nous proposons une description des association d’espèces suivant leurs allocations.

1. Description des unités de production :

Dans premier temps, nous abordons la présentation des unités de production au travers de la **situation personnelle des exploitants**. Dans un deuxième temps, nous apportons des éléments sur **caractéristiques du parcellaire**. Dans un troisième temps, nous apportons des éléments sur la **force de travail et les équipements agricoles et de l’appartenance à un groupement d’agriculteur**. Pour finir, nous décrivons **l’organisation du parcellaire, l’accessibilité et l’organisation du travail**.

1.1 Présentation de la situation personnelle des exploitants :

Dans cette partie nous abordons la situation personnelle de l’exploitant au travers des éléments suivant : l’âge de l’exploitant, sa localisation géographique, sa pluriactivité, le nombre d’enfant, et de membres qui participent à l’autoconsommation et pour finir la responsabilité de l’exploitant dans l’apport alimentaire de la famille.

Tableau n°1 des caractéristiques de la situation personnelle de l’exploitant :

Id	Localisation géographique	Pluriactivité	Nombre d’enfants	Nombre de membres qui participe à l’autoconsommation	Responsabilité de l’exploitant dans l’apport alimentaire
Sidi	Ouangani	oui	5	3 enfants et sa femme	Lui-même
Toioussi	Mroualé	oui	3	3 enfants et sa femme	Lui-même
Salimata	Moinatindri	non	3	Sa fille et son beau-fils	Lui-même
Boueni	Acoua	oui	6	3 enfants et son mari	Lui-même
Chamassi	Barakani	oui	5	5 enfants et sa femme	Lui-même
Nourdine	Hamjago	oui	6	3 enfants et sa femme	Lui-même
Halima	Ajangua	non	8	8 enfants et son mari	Lui-même

Informations complémentaires au tableau :

Sidi : a grandi dans le village de Ouangani, où il n'y avait pas d'école à l'époque. De ce fait, il a commencé à cultiver sur ses terres dès l'adolescence. Il ne sait ni lire, ni écrire. Cultiver la terre est la seule activité qu'il exerce. Il réalise une double activité au travers de la transformation et de la commercialisation de sa production d'ylang et de vanille. Cette activité lui prend du temps, notamment lors de la transformation de l'ylang en huile et de la vanille en gousse « noire », et lors de la recherche de revendeurs.

Toioussi : est un jeune agriculteur qui a étudié en métropole quelques années. De retour à Mayotte, il a travaillé en tant qu'agent de sécurité de nuit, puis il a débuté son activité agricole en parallèle de son premier emploi en 2009. Lors des enquêtes, Toioussi était dans une phase de « transition » professionnelle, où il venait d'arrêter son emploi, pour se consacrer entièrement au travail dans son exploitation. En revanche, il pratique une double activité liée à la commercialisation de sa production d'ananas et de produits maraîchers. Il consacre du temps à cette activité, notamment pour la récolte hebdomadaire, le conditionnement et la livraison).

Salimata : Son mari habite avec sa coépouse hors de la commune de résidence de Salimata (Commune de Miréréni). Salimata avait commencé une activité de commercialisation du manioc lors de foire (ramadan) mais elle n'y a pas trouvé d'intérêt à cause de la trop forte concurrence et de la faible demande.

Boueni : réalise une deuxième activité, elle commercialise ses produits dans une boutique à son domicile. La boutique est tenue par sa famille, et elle n'y consacre qu'environ 1/5 de son temps. Elle possède six enfants dont plus de la moitié étudient en métropole.

Chamassi : Ces enfants vivent à Mayotte et participent à l'autoconsommation. Il réalise une activité de commercialisation sur le marché agricole de Coconi à laquelle il y consacre beaucoup de temps (récolte, conditionnement, et présence au marché).

Nourdine : La quasi-totalité de ses enfants vivent en métropole, ainsi une petite partie de la production sert à l'autoconsommation de la famille. D'autre part, il se consacre à la commercialisation de sa production de vanille transformée. Il consacre du temps, à la transformation de la vanille en gousse « noire » et lorsqu'ils cherchent un ou plusieurs revendeurs capables d'en acheter en grande quantité.

Halima : La moitié de ses enfants (adultes) vivent à Mayotte et participent à l'autoconsommation de la production.

L'ensemble des exploitants sont responsables de l'alimentation de sa famille, époux et ses enfants compris. Les familles sont nombreuses et l'activité agricole de production est globalement la seule activité professionnelle exercée. De ce fait, le jardin joue un rôle important dans l'alimentation quotidienne des familles des agriculteurs. Cependant, on note que certains individus ont des enfants en métropole, réduisant ainsi le nombre de participants à l'autoconsommation. On souligne également la présence d'individus qui pratiquent un double emploi lié à leur activité agricole qui est la commercialisation de leur production. En effet, après l'autoconsommation, les exploitants parviennent également à commercialiser une partie de leur surplus de production. Ainsi, on constate que la double activité de commercialisation peut dépendre :

- du nombre de membres participants à l'autoconsommation,
- de la surface disponible pour produire des excédents,
- de la capacité à mettre en place une culture marchande.

1.2 Présentations des caractéristiques du parcellaire :

Nous apportons des précisions sur le nombre de parcelles la tenure foncière, la date de concession et enfin la surface totale de l'exploitation.

Tableau n°2 des éléments de caractérisation des exploitations :

Id	Age	Nombre de parcelle	Surface totale (en ha)	Tenure foncière	Date d'acquisition du jardin	Surface parcelle n°1 (en ha)	Surface parcelle n°2 (en ha)	Surface parcelle n°3 (en ha)	Surface parcelle n°4 (en ha)
Sidi	65	3	1,2	dons	1950	0,29	0,17	0,74	-
Toioussi	35	3	1,75	héritage	2004	1,4	0,35	Non-mesurée *	-
Boueni	60	4	3,67	héritage	1980	0,96	0,59	1,5	0,62 *
Salimata	50	2	2,43	prêt	2008	2,40	0,03	-	-
Chamassi	60	1	2,27	achat	1988	2,27	-	-	-
Nourdine	60	3	1,77	héritage	n/a	0,05	0,81	0,91	-
Halima	65	1	1,92	achat	2005	1,92	-	-	-

* parcelles non-agriréférencées.

Informations complémentaires au tableau :

Sidi : Sa parcelle n°3 se situe dans la zone de production d'ylang au recensement agricole de 2010. Lors de son implantation sur la parcelle n°3, Sidi a commencé sa culture d'ylang, aujourd'hui ils sont âgés d'une cinquantaine d'années, ce qui correspond à l'âge des plantations actuelles à Mayotte (DAAF, 2016 b).

Toioussi : Sur sa parcelle n°1, le père de Toioussi cultivait de la vanille, de l'ylang et du poivre, dont Toioussi n'a pas repris la production.

Quand Toioussi a démarré son activité agricole sur la parcelle n°1, il a planté des bananes, qu'il commercialisait à la COOPAC (Coopérative des agriculteurs du centre de l'île). Puis en 2006, il a arraché tous ses bananiers, pour commencer son activité actuelle de culture d'ananas marchand (en parcelle n°1). Enfin, en début d'année 2018, il a débuté son activité de maraichage sur la parcelle n°1, en retirant une partie de sa culture d'ananas.

D'autre part, en plus de ces deux parcelles, Toioussi bénéficie d'une troisième parcelle (parcelle n°3) cultivée par sa famille, mais non-agriréférencées. Nous ne l'avons pas visité par manque de temps, de ce fait nous ne pouvons pas proposer une représentation de celle-ci. En revanche, nous savons que cette parcelle lui permet de prélever ce qu'il ne cultive pas (en parcelle n°1 et 2) et d'échanger avec le reste de sa famille, ce qu'il cultive.

Boueni : Lorsqu'elle a hérité de la parcelle n°1, elle a commencé la mise en culture par de la banane. Elle a hérité des nombreux jaquiers qui avaient été planté par son père.

Salimata : Elle n'a pas hérité de terre car elle est issue d'une famille immigrée des Comores. Ainsi, elle emprunte une terre à titre gratuit. Cependant, au cours de nos enquêtes, nous avons appris que les propriétaires souhaitent récupérer cette terre pour construire des maisons. D'autre part, la parcelle n°2 est appartenant à son mari.

Chamassi : il n'a pas reçu de parcelle par héritage, donc il a acheté une terre. Sa femme est propriétaire d'une seconde parcelle, qu'elle cultive, mais nous n'avons pas eu le temps de la visiter.

Nourdine : La parcelle n°1 mesure 0,05 hectare, cependant en réalité, il cultive une surface beaucoup plus grande, dans le prolongement de sa parcelle, mais qui appartient à son frère. Dans le cadre de l'étude, nous n'avons pas identifié cette surface. Seulement elle est cultivée par la même culture que la parcelle n°1 détenue par Nourdine. Auparavant cette parcelle était cultivée par de l'ylang, puis elle est devenue une zone stérile (padza). Aujourd'hui, nous remarquons qu'elle a été mise en culture par Nourdine. On ne connaît pas précisément la date de mise en culture de cette parcelle, ni le mode de tenure foncière. La parcelle n°2 était cultivée par de l'ylang, jusqu'à ces dix dernières années avant d'être mise en culture par des bananiers par sa belle-mère. Il a essayé de planter de la vanille sur cette parcelle mais la culture n'a pas été productive et il l'a arrêté. La parcelle n°3 a été hérité de son père qui cultivait de la vanille et il a perpétué sa culture.

Halima : Elle n'a pas hérité de terre car elle est issue d'une famille immigrée des Comores, ce qui l'a amené à en acheter.

Les individus que nous avons sélectionnés, détiennent une à quatre parcelles, dont la surface peut varier de 0,03 hectare à 2,40 hectares. Ainsi, il existe des exploitations avec une surface totale qui peut être comprise entre 1,2 hectare et 3,67 hectares. On note que les surfaces des parcelles en exploitation ne sont pas homogènes. D'autre part, le nombre de parcelle n'est pas proportionnel à la surface de l'exploitation. Quatre modes différents de tenure foncière ont été relevés, l'héritage étant le plus courant, puis l'achat, enfin le don et le prêt. Nous avons constaté que les individus qui n'ont pas hérité de terre sont souvent issus de familles migrantes (des Comores), contraintes à emprunter ou acheter des terres. Enfin, nous avons échantillonné des individus majoritairement âgés, cependant on constate que la date de concession du jardin n'est pas homogène entre elles. En effet, cette date semble indépendante du mode de tenure foncière et de l'âge des individus.

1.3 La force de travail, les équipements agricoles et les appuis techniques :

Nous abordons les différentes formes de mains d'œuvre. Puis, nous présentons les équipements agricoles (le matériel et les outils) ainsi que les appuis techniques liés à l'appartenance à un groupement d'agriculteurs.

- La force de travail :

Globalement, la force de travail comprend deux types de mains d'œuvre : la familiale et celle employée « en situation irrégulière sur le territoire ».

Sidi emploie ces deux types de mains d'œuvre :

- Les employés « en situation irrégulière » alimentent les zébus de manière ponctuelle (cela participe également à la dissuasion des vols des cultures), effectuent des travaux d'entretien

de la plantation d'ylang et dorment sur place dans le *banga* (« petite cabane en tôle » en shi-mahorais). Cette main d'œuvre est informelle et non-déclarée.

- Familiale : un de ses fils travaille ponctuellement dans les cultures marchandes.

Toioussi emploie deux types de mains d'œuvre :

- Familiale : Ses jeunes neveux pour apporter du fourrage récupéré sur la parcelle n°2 aux zébus présents sur sa parcelle n°1.
Sa mère et sa sœur se chargent de la culture du taro (autoconsommé) et tous les membres de la famille cultivent la parcelle n°3. C'est un partage de responsabilité entre membre de la famille au sein de l'unité de production.
- Les employés « en situation irrégulière » : Ils réalisent de grands travaux d'entretien notamment le désherbage entre les lignes d'ananas.

Boueni emploie deux types de mains d'œuvre :

- Familiale : aide de son fils.
- Les employées « en situation irrégulière » : réalisent des travaux de plantation et de récolte.

Salimata Sa fille de 23 ans et son beau- fils ont repris l'activité agricole avec Salimata. Son beau-fils a suivi une formation agricole lors de sa scolarité au lycée agricole de Coconi à Mayotte. Cela lui a permis d'acquérir des connaissances dans la gestion d'une exploitation agricole et notamment au niveau des pratiques culturales, comme la jachère, ce qui l'a mis en œuvre sur sa parcelle. Quant à la récolte de riz sur sa parcelle n°2, elle est réalisée par une entraide familiale.

Chamassi reçoit une aide importante et régulière de sa famille, notamment de ses filles, qui l'aident pour les récoltes de fruits et la vente au marché de Coconi.

Nourdine travaille seul, ses enfants ne l'accompagnent pas sur ses parcelles car ils vivent quasiment tous en métropole.

Halima emploie deux types de mains d'œuvre :

- La familiale : ses enfants et de ses petits-enfants viennent régulièrement participer aux travaux et récolter une partie de la production pour leur propre autoconsommation.
- Les employés « en situation irrégulière » : réalisent des travaux agricoles et l'alimentent les animaux (vaches et zébus). Ils logent sur la parcelle dans une cabane en tôle.

Ainsi, plus de la moitié des agriculteurs enquêtés ont recours en plus de la main d'œuvre familiale, à une main d'œuvre d'employés en « situation irrégulière sur le territoire ». Cette main d'œuvre informelle est non-déclarée, ainsi que bon marché. Nous n'avons pas eu le droit d'échanger avec ces employés, donc nous ne connaissons pas non plus la nature de leur contrat. Ainsi, nous avons estimé que l'emploi de cette main d'œuvre ne correspond pas à un temps plein car ils ne sont pas toujours présents sur la parcelle, en revanche, certains peuvent vivre sur la parcelle en fonction des travaux. La main d'œuvre familiale est souvent limitée puisque les enfants en bas âges sont scolarisés et que certains sont partis étudier ou vivre en métropole. Les conjoints des exploitants participent également aux travaux agricoles, à l'exception de Toioussi car sa femme se concentre sur son propre travail, de Chamassi car sa femme possède sa propre parcelle (et est actuellement malade) et de Salimata dont le mari a une coépouse.

On remarque également une transmission de l'activité agricole aux descendants qui s'effectue progressivement par le partage des travaux.

- **Les équipements agricoles :**

Nous avons constaté une rare présence de matériel et de mécanisation des pratiques agricoles. L'ensemble des agriculteurs travaillent à la main et à l'aide d'outils traditionnels tel que le « chambo » (un équivalent de coupe-coupe en shi-mahorais) et la « pique » (pelle incurvée, en shi-mahorais) qui sont les plus couramment utilisés pour les travaux (du sol, de plantation et de débroussaillage). D'autre part, la possession de voiture chez Toioussi et Chamassi leur permet de commercialiser des fruits et des légumes, du fourrage ainsi que d'effectuer les livraisons.

Seulement quelques individus ont recours à des outils plus spécifiques :

Sidi a construit un alambic sur sa parcelle n°3 à l'abri d'un toit appelé un *faré* (l'appellation en shi-mahorais) pour la distillation de l'ylang. Il a également fabriqué une cabane en tôle, un *banga* (l'appellation en shi-mahorais), qui lui permet de rester pendant la période de transformation de l'ylang en huile essentielle et dormir pour éviter les vols.

Toioussi a pu investir dans son exploitation agricole, grâce aux revenus supplémentaires qu'il a acquis par sa double activité. Il a notamment acheté de nombreux plants d'ananas pour produire un ananas marchand et l'achat d'hormones (pour fécondation manuelle) pour permettre une production précoce avant la période de production annuelle. Il a également pu construire un bac de rétention d'eau et acheté une motopompe pour alimenter le bassin de rétention avec l'eau de la rivière en contre-bas dans sa parcelle n°1. Il a également investi dans un appareil d'irrigation au goutte-à-goutte (en cours de livraison depuis la métropole).

Boueni grâce à l'aide financière d'une partie de sa famille en métropole, Boueni a investi dans l'achat d'une débroussailleuse afin de nettoyer ses parcelles ponctuellement.

Halima a également construit un « banga » pour permettre à ses employés de dormir sur la parcelle.

Nous n'avons pas relevé d'équipement agricoles spécifiques pour **Salimata, Chamassi et Nourdine**.

On constate donc une rare mécanisation des exploitations avec l'utilisation encore courante d'outils traditionnels, notamment le *chambo*. Ainsi le travail du sol, la plantation et la récolte sont réalisés manuellement. En revanche, certains individus ont accès à des équipements plus spécifiques liés à leur activité. Cette capacité à s'équiper semble dépendre de la vocation de la production. On constate que les individus qui commercialisent une partie de leur production semblent dégager plus facilement des fonds pour investir dans des équipements spécifiques : débroussailleuse, pompe à eau, réseau d'irrigation et voitures.

- **L'appartenance à un groupement d'agriculteurs :**

Dans notre échantillon, seul un agriculteur (Boueni) appartient à un groupement d'agriculteur. Elle a adhéré au GVA d'Acoua (Groupement de Vulgarisation Agricole), comme son père l'avait fait. Ce groupement d'agriculteurs lui a permis « une acquisition de connaissances agronomiques ». Elle a par exemple été formée à une technique de culture de l'ananas et du curcuma conduit en lignes perpendiculaires à la courbe de niveau de la parcelle, associés de la banane cultivée individuellement

en interligne. Chaque ligne de cultures sont opposées à la courbe de niveau en parcelle (n°1). Cette disposition des cultures lui a été proposée pour lutter contre l'érosion des sols.

Les autres individus n'appartiennent pas à des groupements d'agriculteurs. Boueni semble en bénéficier de par sa proximité géographique avec le groupement. Cependant, les autres individus nous ont déclaré ne pas intégrer de groupements car ils ne leurs semblaient pas profitables voir même contraignants.

1.4 L'organisation du parcellaire et l'accessibilité :

Nous abordons l'organisation des parcelles au travers de leurs : **emplacements, répartitions géographiques et localisations par rapport au lieu de résidence**. Nous apportons également quelques éléments sur **les moyens d'accès** (transport et fréquences des déplacements). Nous représentons sur une **carte de Mayotte la répartition de l'ensemble des parcelles géoréférencées** des agriculteurs (Annexe III, Carte des parcelles géoréférencées des agriculteurs de l'échantillon, sur la carte géographique des communes de Mayotte, p 78). Il faut noter que nous n'avons pas la photographie satellitaire des parcelles non-agriréférencées.

Sidi :

Ses trois parcelles sont éloignées de l'habitation, mais se situent toutes dans la commune de résidence de Sidi (Annexe IV : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Sidi dans la commune de Ouangani, p 79).

- La parcelle n°1 se localise à la sortie du village et à quelques mètres à pied (5 minutes). Elle ne connaît pas de difficulté d'accès particulière (Annexe V, Photographie satellite de la parcelle n°1 de Sidi, p 80).
- La parcelle n°2 se situe au-dessus du village sur un relief. Elle est accessible à pied par un chemin (20 minutes) (Annexe VI, Photographie satellite de la parcelle n°2 de Sidi, p 81).
- Dans la continuité de la deuxième parcelle, se trouve la troisième parcelle accessible uniquement à pied par un chemin. Cette dernière se situe en altitude où la température est plus froide. L'agriculteur n'a pas de voiture, il se rend uniquement à pied sur ses parcelles (25 minutes) (Annexe VII, Photographie satellite de la parcelle n°3 de Sidi, p 82).

Toioussi :

Il possède trois parcelles dans sa commune de résidence (Annexe VIII, Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Toioussi dans la commune de Tsingoni, p83).

- La parcelle n°1 est facile d'accès (10 minutes en voiture), elle se situe à la sortie du village (Annexe IX, Photographie satellite de la parcelle n°1 de Toioussi, p 84).
- La parcelle n°2 est moins facile d'accès que la parcelle n°1 (15 à 20 minutes en voiture) de par l'état de la route qui s'aggrave en saison des pluies (Annexe X, Photographie satellite de la parcelle n°2 de Toioussi, p85).
- La parcelle n°3 partagée entre les membres de la famille se localise avant la parcelle n°1. Elle se situe le long de la même piste qui permet d'accéder à la parcelle n°1 (5 minutes en voiture). Elle est également accessible en quatre-quatre.

Boueni :

Elle détient trois de ses parcelles (parcelle n°2 et parcelle n°3, parcelle n°4) dans la commune d'Acoua (village de résidence) et la parcelle n°1 se situe dans la commune de Mtsangamouji (Annexe XI, Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Boueni dans la commune de Acoua et Mtsangamouji, p 86).

- La parcelle n°1 se situe le long de la route départementale, éloignée de son habitation d'environ deux kilomètres. Elle peut y accéder le plus souvent en taxi ou en faisant de l'auto-stop le long de la route, car le trajet à pied est trop long (Annexe XII, Photographie satellite de la parcelle n°1 de Boueni, p 87).
- La parcelle n°2 et 4 est accessible par un chemin à pied en terre (40 minutes à pied). (Annexe XIII, Photographie satellite de la parcelle n°2 et n°4 de Boueni, p 88).
- La parcelle n°3 de Boueni se situe au sein de la réserve forestière des Crêtes du Nord (40 minutes à pied), où il est normalement interdit de cultiver. En effet, cette zone est passée en réserves forestières récemment mais l'activité agricole est plus ancienne, ainsi les héritiers de ces terres continuent de les mettre en valeur (Annexe XIV, Photographie satellite de la parcelle n°4 de Boueni, p89).

Salimata :

Elle détient deux parcelles réparties sur deux communes différentes (Chirongui et Boueni), séparées d'une dizaine de kilomètres.

- La parcelle n°1 se situe à la sortie du village de Moinatindri (commune de Boueni) à quelques centaines de mètre de son habitation à pied (Annexe XV, Photographie satellite de la parcelle n°1 de Salimata, p 90).
- La parcelle n°2 est proche du village de son mari qui réside avec sa coépouse à Miréréni, dans la commune de Chirongui (30 minutes en voiture) (Annexe XVI, Photographie satellite de la parcelle n°2 de Salimata, p 91).

Chamassi :

L'unique parcelle de Chamassi se situe hors de son village de résidence, à proximité du village de Kahani appartenant à la commune de Ouangani, qui est la même commune de résidence (Annexe XVII, Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Chamassi dans la commune de Ouangani, p 92). Il a une voiture avec laquelle il se déplace à sa parcelle (10 minutes en voiture) (Annexe XVIII, Photographie satellite de la parcelle de Chamassi, p 93).

Nourdine :

Il possède trois parcelles l'unes à la suite des autres, le long d'un chemin qui s'élève sur les hauteurs du village de Hamjago, dans la commune de Mtsamboro (Annexe XIX : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Nourdine dans la commune de Mtsamboro, p 94). Elles sont uniquement accessibles par un chemin étroit à pied qui sillonne à travers les parcelles agricoles du village. Il marche 15 minutes pour atteindre la première parcelle, 25 minutes la deuxième et 30 minutes de la troisième parcelle (Annexe XX, Photographie satellite de la parcelle n°1 de Nourdine, p 95), (Annexe XXI, Photographie satellite de la parcelle n°2 de Nourdine, p 96), (Annexe XXII, Photographie satellite de la parcelle n°3 de Nourdine, p 97).

Halima :

Elle se rend chaque jour sur sa parcelle située en périphérie de leur village de résidence (Hajangua de la commune de Dembeni). Elle ne possède pas de véhicule, ils empruntent chemin en terre sur un kilomètre environ pour atteindre sa parcelle (Annexe XXIII, Photographie satellitaire de l'exploitation agricole d'Halima dans la commune de Dembeni, p 98), (Annexe XXIV, Photographie satellite de la parcelle n°1 de Halima, p 99).

Les parcelles sont généralement situées dans la commune de résidence de l'agriculteur à l'exception d'un individu en raison de sa situation familiale (Salimata). Elles sont séparées entre-elles donc non- accolées. La plupart des individus rejoignent leur parcelle à pied par un chemin en terre. Ils connaissent quelques difficultés d'accès dues la distance et aux reliefs. Cependant, certains possèdent une voiture qui facilite leur accès.

1.5 L'organisation du travail :

Nous proposons une description de l'organisation du travail de chacun des agriculteurs entre leurs diverses parcelles.

Sidi :

Environ six jours par semaine, Sidi se rend à pied sur deux de ses parcelles ;

- Parcelle n°1 : située à la sortie du village où il cultive de la vanille, cette parcelle est visitée tous les jours (en après-midi) par l'agriculteur pour réaliser un entretien et une surveillance de cette culture source de vol.
- Parcelle n°2 : elle est visitée beaucoup moins fréquemment que les deux autres parcelles. Elle est composée principalement de manioc, d'ambrevade et de banane. Ce sont des cultures qui ne nécessitent pas d'entretien régulier jusqu'à la récolte.
- Parcelle n°3 : il se rend le matin sur cette parcelle, la plus éloignée de son habitation pour nourrir ses zébus. Il profite de ce temps pour entretenir sa plantation d'ylang et dit qu'en faisant ainsi il dissuade les voleurs. Une cabane a été construite sur la parcelle pour permettre aux membres de la famille et aux employés de dormir sur place et de surveiller la plantation d'ylang, notamment les fleurs lorsqu'elles sont prêtes à être cueillies.

Toioussi :

A l'époque où Toioussi avait un double emploi, il travaillait de nuit en tant qu'agent de sécurité et de jour sur sa parcelle. Au cours de notre phase d'enquête, Toioussi a démissionné de son emploi de nuit pour se consacrer entièrement à son activité agricole sur deux parcelles. Il a mis en place une culture marchande d'ananas. Aujourd'hui c'est une activité à laquelle il consacre toutes ses journées.

- Parcelle n°1 : Toioussi et ses neveux s'y rendent chaque jour avec deux quatre-quatre, un qui est principalement utilisé pour transport du foin et l'autre employé pour les déplacements sur la parcelle et les livraisons. De plus, en venant régulièrement sur sa parcelle, il a remarqué une diminution des vols de sa production. Il prévoit également de construire une petite habitation pour y vivre et limiter les vols.
- Parcelle n°2 : L'éloignement de son habitation d'environ deux kilomètres et la difficulté d'accès due à la qualité de la piste, limite les déplacements de l'agriculteur sur sa parcelle. En saison des pluies le trajet est relativement plus long pour y accéder. Ses déplacements se limitent à une visite par mois. Il constate également de nombreux vols lorsqu'il ne s'y rend pas régulièrement.

Boueni :

- Parcelle n°1 : l'accès à sa parcelle depuis son habitation est contraignant (peu de taxi sur ce trajet et coût élevé du taxi). C'est pourquoi, elle ne s'y rend pas régulièrement.
- Parcelle n°2 et 3 : l'éloignement, les routes impraticables et l'absence de moyen de transport rend l'accès difficile à ses parcelles. Boueni profite du déplacement d'agriculteurs dont les parcelles sont proches des siennes pour se faire amener. Lors de la période d'enquêtes, nous avons constaté qu'elle rencontrait des difficultés à être amenée par les agriculteurs voisins. Cette absence d'occasion semble liée à un changement dans les habitudes de ses voisins. De ce fait, Boueni ne se rendait pas régulièrement sur ses parcelles.

Salimata :

- Parcelle n°1 : Salimata est une agricultrice vieillissante, et elle ne se rend plus régulièrement sur sa parcelle. Elle est cependant, à quelques minutes à pied de son habitation.
- Parcelle n°2 : elle se déplace environ tous les samedis afin de rendre visite à son mari et/ou pour réaliser des travaux agricoles saisonniers importants, notamment à la période de la plantation du riz et de sa récolte.

Chamassi, Nouridine et Halima se rendent sur leurs parcelles respectives environ quatre à cinq jours par semaine.

On constate donc que certains agriculteurs se rendent très régulièrement sur l'ensemble de leur parcelle, d'autres s'y rendent ponctuellement et privilégient la visite de certaines parcelles de leur exploitation. La fréquence de visite aux parcelles dépend de plusieurs facteurs :

- De la facilité d'accès aux parcelles : l'état des routes et pistes en saison des pluies,
- Des moyens d'accès aux parcelles : la possession d'un véhicule, la possibilité d'utiliser les véhicules des voisins,
- Des types d'espèces cultivées,
- Des prédispositions aux vols,
- De la présence d'animaux.

2. Description des éléments au niveau de la parcelle :

Dans cette deuxième partie, nous présentons les éléments qui composent les parcelles des sept jardins mahorais. Pour commencer, nous abordons une description succincte des **caractéristiques physiques des parcelles**, des **aménagements réalisés**. Puis nous abordons les **marquages fonciers des parcelles**, la **présence de ressources en eau** et enfin la présence d'un **élevage et de la production fourragère**.

2.1 Les caractéristiques physiques :

Nous représentons les caractéristiques physiques des parcelles suivant les éléments topographiques, hydriques et de sol. Nous apportons également des précisions sur le degré des courbes d'inclinaison des parcelles, à l'aide d'une méthode de pondération (Annexe XXV : Schéma des différents degrés de pente pondéré des parcelles, p 100).

Certaines parcelles forment un « V », elles se situent sur deux versants, séparés par le lit d'un cours d'eau (parcelle de Chamassi, parcelle n°1 de Sidi, parcelle n°3 Boueni Anfifa). D'autres parcelles n°1 et n°2 de Toioussi, occupent un des côtés d'un versant.

La topographie des parcelles des jardins est très variable. Parmi les parcelles visitées, certaines sont inclinées suivant une courbe de niveau plus ou moins élevée (25% à 10%) et d'autres sont entièrement plates (0%) (Annexe XXVI, Tableau des caractéristiques physiques des parcelles par individu, p 100). Par exemple, la parcelle n°1 de Toioussi est inclinée (10 %), alors que la parcelle n°2 de Sidi est plate. Quant à Chamassi, les deux versants de sa parcelle sont très inclinés, suivant une courbe de 25 %.

D'autres individus possèdent des cours d'eau, mais sont vides en saison sèche (Halima, parcelle n°2 de Sidi, parcelle n°2 de Toioussi). Seules trois parcelles bénéficient d'un accès à l'eau tout l'année :

- La parcelle n°1 de Toioussi est traversée par un cours d'eau permettant d'irriguer ses cultures (maraîchères) en saison sèche à l'aide de sa motopompe. Son bassin de stockage d'eau de pluie, lui sert également de réservoir pour abreuver ses zébus.
- La parcelle n°3 de Sidi possède un cours d'eau connecté à des tuyaux, pour transporter l'eau aux abreuvoirs des zébus.
- La parcelle de Chamassi est traversée par le lit d'une rivière permettant d'irriguer par capillarité ses cultures.

L'accès à l'eau est une contrainte majeure pour les agriculteurs en saison sèche. Ils sont donc obligés de cultiver des espèces adaptées, et ne peuvent pas se spécialiser dans le maraîchage par exemple. Il limite également l'activité d'élevage car les parcelles ne sont pas toujours situées à proximité de l'habitation.

Une zone dénudée appelée *padza* se forme sur une parcelle de notre échantillon (parcelle n°2 Boueni Anfifa). Il s'agit d'une zone accidentée, soumise à l'érosion naturelle la conduisant à sa déforestation. Le sol est devenu stérile, raviné et rougeâtre (Annexe XXVII, Photographie du padza qui entoure la placette de la parcelle n°2 de Boueni, p 101).

2.2 Les aménagements de l'espace :

Nous avons relevé seulement trois éléments marquants de l'aménagement d'espace sur deux parcelles de notre échantillon.

Aménagements réalisés par Toioussi :

Afin de pouvoir implanter sa culture d'ananas marchand, Toioussi a effectué un travail d'aplanissement de sa parcelle et de débroussaillage des essences forestières et des arbres fruitiers (Annexe XXVIII : Photographie illustrant le travail d'aplanissement et de débroussaillage de la placette d'ananas, p 102).

Aménagements réalisés par Chamassi :

Il a travaillé en tant qu'ouvrier agricole pour la Société Coloniale Bambao (SCB) à Mayotte et également au lycée agricole de Coconi. Fort de ces expériences, il a aménagé ses deux versants par des terrasses et des inter-terrasses de cultures (Figure n° 5). Ces terrasses ont deux usages majeurs : le premier un rôle antiérosif. Les inter-terrasses composées d'arbres fruitiers (oranger, citronnier, mandarinier et fruitiers manguiers, goyavier) permettent de retenir le sol des terrasses. Le second usage est son rôle dans la production de fourrage. Les terrasses créent des espaces de pâturage pour son élevage et les inter-terrasses parquent les animaux.

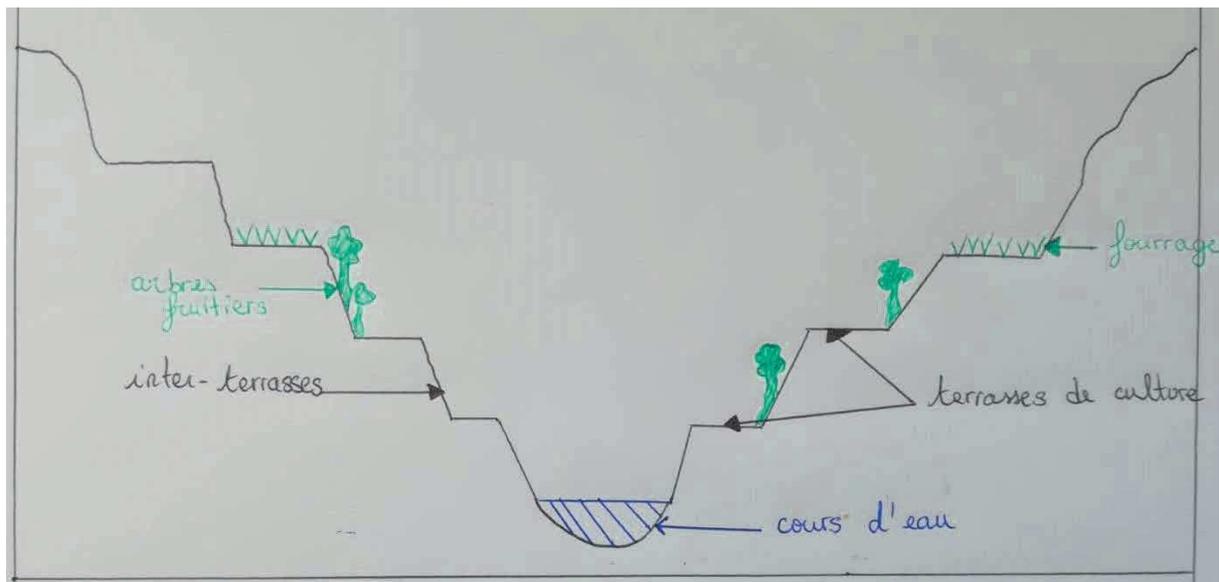


Figure 5 : Toposéquence sur les caractéristiques physiques de la parcelle de Chamassi (Source : Amandine SABIANI)

Nous avons relevé quelques individus qui prennent en compte l'effet de l'inclinaison de leur parcelle, en réalisant des aménagements adaptés aux objectifs cultureux. Chamassi est le seul individu à avoir aménagé des terrasses, dans sa parcelle inclinée à 25%. On note que certains individus ont également des parcelles fortement inclinées mais ils ne conçoivent pas d'aménagements. Alors qu'en saison des pluies, les parcelles avec des degrés de pente compris entre 10 % et 25% sont énormément soumises à des problèmes d'érosion.

2.3 Les délimitations et les marquages fonciers :

Les parcelles sont rarement délimitées en lignes continue, mais l'agriculteur sait précisément jusqu'où il peut cultiver. Ainsi, ces délimitations indiquent le marquage foncier des parcelles. Des cocotiers, des manguiers, des fruits à pain participent à la délimitation des parcelles. Quelques haies végétales en *Jatropha* ou en avocat marron séparent la parcelle avec celle du voisin (Figure n°6). Il peut s'agir également de chemins, de cours d'eau ou encore de piste en terre pour les voitures.



Figure 6 : Photographie d'une haie végétale en *Jatropha* (Source : Amandine SABIANI)

Dans le cas de Chamassi, la parcelle est clôturée aux endroits où ces animaux pâturaient à l'époque. Chez Boueni sur sa parcelle n°3, ce sont des troncs d'arbres coupés, déposés à l'horizontal qui séparent sa parcelle avec celle de son voisin (Annexe XXIX, Photographie de la délimitation de la parcelle n°3 de

Salimata, p 103). Autrement, des plates-bandes en friches composées de résidus de culture et d'avocat marron peuvent également séparer deux parcelles. Enfin, certaines parcelles détiennent des bornes posées par un géomètre.

2.4 L'élevage et la production fourragère :

Nous présentons ici, de manière succincte, les différentes formes d'élevages rencontrées et la production de fourrage spontané et cultivé au sein des parcelles.

a) Une présentation des différentes formes d'élevages :

Sidi possède onze zébus conduits en enclos sur sa parcelle n°3 et trois caprins à son domicile.

Toioussi possède un élevage d'environ sept zébus (dont 4 femelles), ils sont parqués par un enclos en bois (de 300 m²) sur sa parcelle n°1. L'enclos est déplacé approximativement tous les trois ans sur d'autres placettes pour les fertiliser. A cela s'ajoute, vingt caprins dans le jardin de son frère à Mroualé (le village où se trouve ses parcelles).

Halima possède dix-sept têtes dont quatre zébus adultes, un zébu en gestation, deux petits veaux et trois zébus d'un an. Il possède en plus sept vaches à lait que son fils a acheté pour une production laitière.

On est en présence d'un système agropastoral, où les individus détiennent un élevage de moins d'une dizaine de têtes de zébus. Les zébus sont généralement consommés lors de cérémonies (mariage etc) ou de fêtes traditionnelles. Une partie peut également être vendue comme un capital sur pied. Un zébu adulte peut valoir environ 5 000 euros. Les exploitants leurs fournissent chaque jour du fourrage spontané et/ ou cultivé sur leur parcelle. Le fourrage sur une parcelle est généralement de l'avocat marron et des bananes dites « fourragères » dont le tronc et parfois le régime sont donnés aux zébus. L'agriculteur utilise les variétés les moins appréciées à la consommation humaine pour alimenter ses zébus. Certains agriculteurs comme Toioussi et Chamassi plantent des placettes de bananes dont les régimes et les troncs sont uniquement destinées au fourrage.

b) La production des fourrages :

- Les espèces fourragères spontanées :

L'**avocat marron** (*Litsea glutinosa*) sur les parcelles est très fréquent. Introduit dans l'ensemble des Comores dans la seconde moitié du 19e siècle comme bois de chauffe, il est considéré actuellement comme « une peste végétale », c'est-à-dire envahissante. D'après les dires des agriculteurs, il s'agit d'une « mauvaise herbe » pouvant atteindre une dizaine de mètres de haut (Annexe XXX, Photographies de l'avocat marron, p104). L'avocat marron est cependant souvent conservé dans les parcelles des agriculteurs détenant un élevage. L'avocat marron est un fourrage arboré ligneux, présent en placette chez Chamassi et Toioussi.

- Les espèces fourragères cultivées :

Chamassi et Toioussi cultivent une graminée le ***Brachiaria spp*** implantée quelques années avant. Le ***Brachiaria*** est une plante de service polyvalente et une culture vivrière. Elle est utilisée notamment pour l'alimentation des élevages. C'est une couverture végétale, qui permet de contrôler la pousse des adventices et de lutter contre l'érosion. Elle a la capacité d'enrichir les sols en azote, mais ce n'est pas une légumineuse.

Le ***Panicum umbellatum*** est cultivée par certains agriculteurs (Toioussi, Sidi). C'est une graminée de petite taille, utilisée comme plante de couverture vive dans les cultures, elle constitue un pâturage dans les cocoteraies. C'est une espèce pérenne, dont la biomasse aérienne et souterraine est moins

importante que l'avocat marron, de ce fait, elle est plus facile à gérer. La croissance du *Panicum* s'arrête en saison sèche.

La **canne fourragère** (*Banagrass*) est également une graminée, elle est cultivée par Chamassi, qui servait auparavant principalement de fourrage à ses animaux.

3. Les arrangements des espèces conduisant à des placettes :

Comme nous l'avons précisé dans le cadre conceptuel, la placette est un niveau d'analyse intéressant pour caractériser la **forte diversité d'espèce et d'organisation spatiale d'une parcelle**. Elle est le **résultat d'un arrangement de plusieurs espèces cultivées**. Nous nous intéressons dans cette partie la **répartition et l'occupation des espèces** au sein des parcelles. Pour ce faire, nous relevons le **nombre de placettes** par parcelle et leurs **surfaces**. Nous apportons également des précisions sur la proportion des espèces par rapport à d'autre. En général, une parcelle est constituée de plusieurs placettes, mais une **parcelle peut être également constituée d'une seule placette** (1 placette = 1 parcelle). C'est le cas pour la parcelle n°1 de Nourdine et la parcelle n°2 de Sidi.

Sidi

Parcelle n°1 : L'arrangement des espèces cultivées sur la parcelle forme **deux placettes** (Figure 6).

Une première placette de 0,25 hectare : d'un arrangement d'un mélange de trois espèces herbacées : de la vanille et du taro. A ce peuplement s'ajoute quelques arbres fruitiers éparses cultivés individuellement : cocotier, caféier, mandarinier, manguié. La densité de la vanille semble être la plus élevée de toutes les autres espèces de la parcelle.

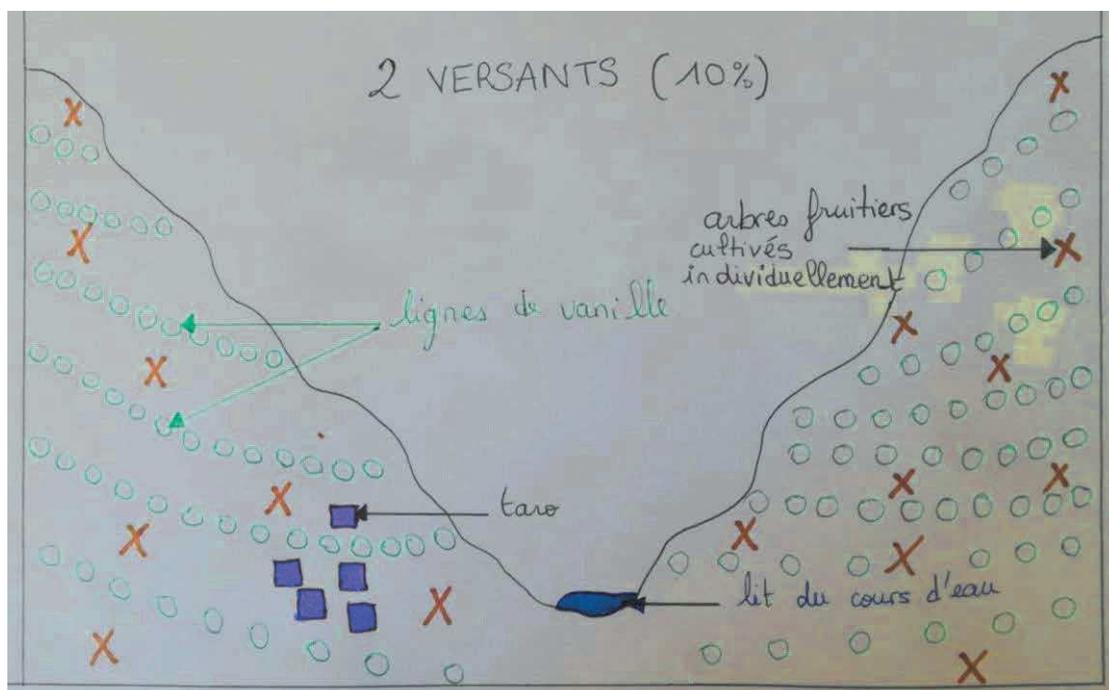


Figure 7 : Toposéquence de la parcelle n°1 de Sidi (Source : Amandine SABIANI)

Une deuxième placette de 0,04 hectare : d'un seul peuplement herbacé de bananier en « monoculture ».

Parcelle n°2 : L'ensemble de la parcelle est constitué d'un arrangement de deux peuplements herbacés : le manioc et l'ambrevade. Cependant, la combinaison des espèces cultivées sur la parcelle constitue **deux placettes différentes**.

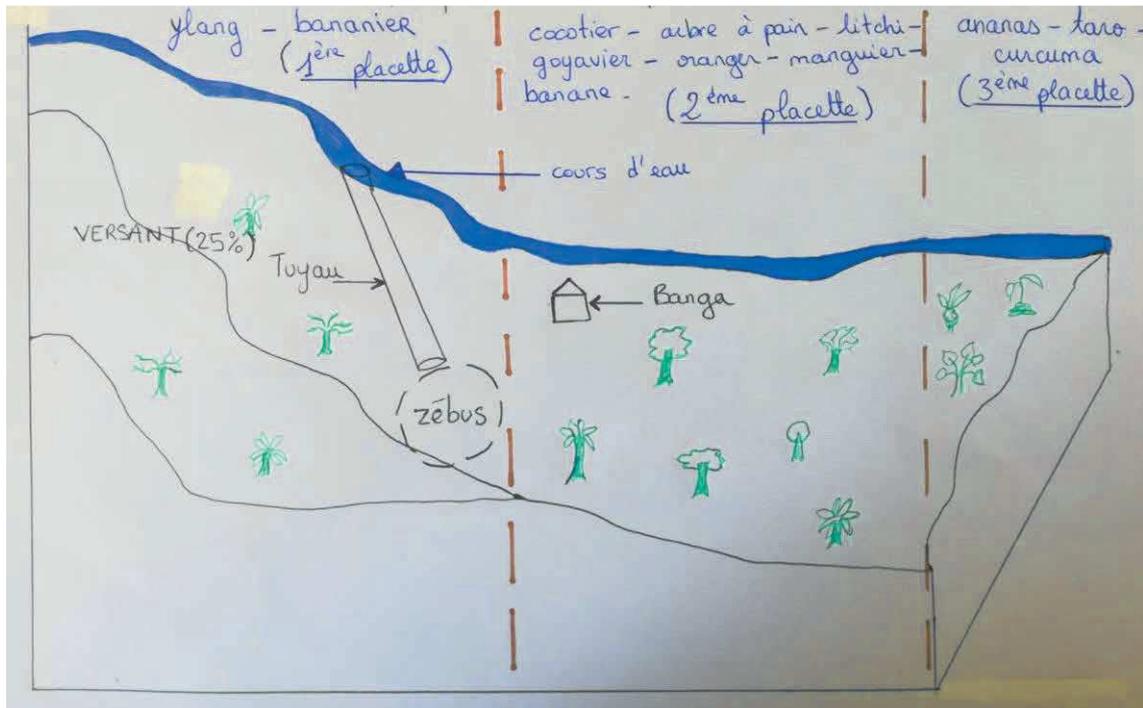


Figure 8: Toposéquence de la parcelle n°3 de Sidi (Source : Amandine SABIANI)

Une première placette de 0,17 hectare : est constituée du peuplement herbacé de manioc et d'ambrevade.

Une deuxième placette de 0,11 hectare : combine le peuplement précédent, avec un peuplement de bananier, de canne à sucre et de courge.

Parcelle n°3 : L'arrangement des espèces cultivées sur la parcelle constitue **trois placettes** (Figure 7).

Une première de 0,43 hectare : est un arrangement entre un peuplement herbacé de banane et un peuplement ligneux d'ylang et quelques espèces ligneuses cultivées individuellement : manguiers, cocotier, arbre à pain, litchi. L'écartement moyen entre les pieds d'ylang est d'environ deux à trois mètres. Ce peuplement forme un verger « spécialisé » en ylang.

Pour rappel, en agronomie (définie dans le contexte en I. 3.5), un verger correspond à « un terrain planté d'arbres fruitiers (associé à une prairie) » (Coppee J.L, 2008). Ainsi, un verger se distingue d'un simple peuplement d'arbres cultivés individuellement. Les espèces en verger ont un écartement réduit entre les pieds et une répartition homogène.

Une deuxième placette de 0,40 hectare : est un peuplement d'espèces d'arbres fruitiers ligneux cultivées individuellement : cocotier, arbre à pain, litchi, goyavier, oranger, manguiers, avec un peuplement herbacé de banane. L'écart entre les pieds des différentes espèces est d'environ deux

mètres. Ainsi cet arrangement d'espèces d'arbres fruitiers ligneux semble former un verger d'une diversité d'arbres fruitier ligneux.

Une troisième placette de 0,04 hectare : est une combinaison d'espèces herbacées cultivées individuellement en ananas, taro et curcuma.

Toioussi

Parcelle n°1 : L'arrangement des espèces cultivées sur la parcelle constitue **six placettes**.

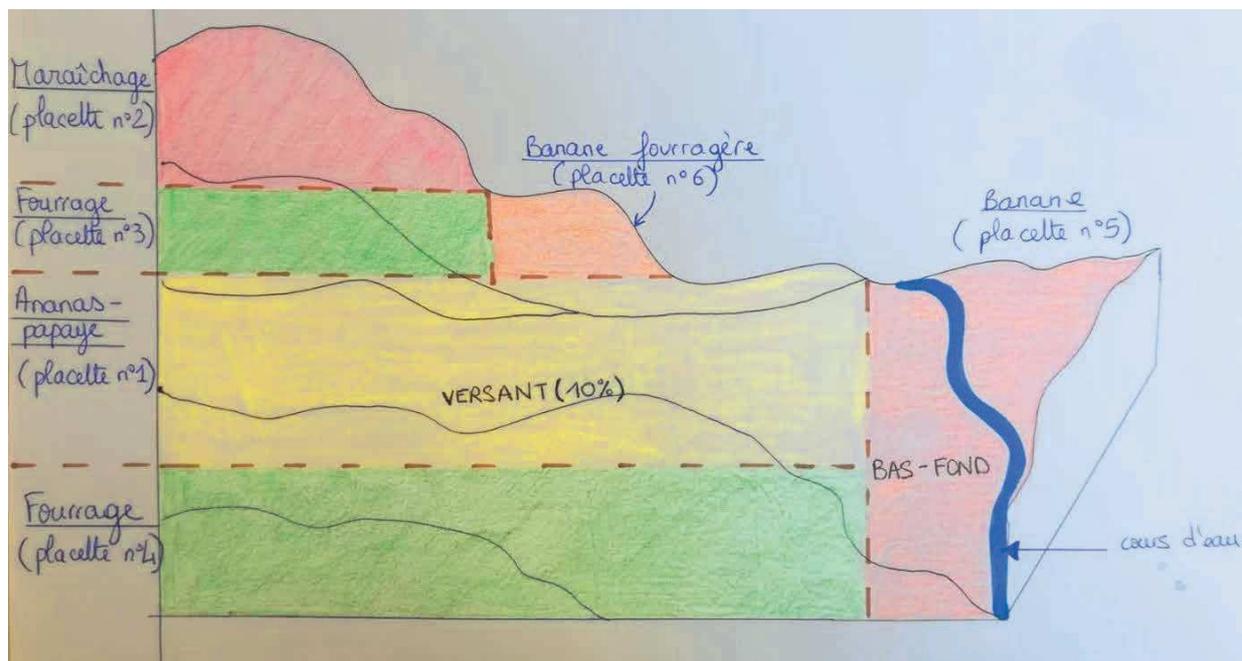


Figure 9 : Toposéquence de la parcelle n°1 de Toioussi (Source : Amandine SABIANI)

Une première placette de 0,96 hectare : est un peuplement herbacé d'ananas en « monoculture » combiné avec quelques papayers, un cocotier et un manguier cultivés individuellement (Annexe XXXI, Photographie de la placette d'ananas avec la présence de quelques pieds de papayer, parcelle n°1 Toioussi, p 105). L'ananas semble être l'espèce qui a la plus grande densité dans la parcelle.

Une deuxième placette de 0,19 hectare : est un arrangement constitué de plusieurs peuplements d'espèces herbacées en maraîchage. La tomate, le concombre, la courgette, l'aubergine, le chou, le gombo sont disposés en lignes parallèles, avec un cocotier et un manguier cultivés individuellement en intercalaire. Une ligne est composée d'une espèce. Ces espèces forment couvrant une surface d'environ.

Une troisième placette de 0,10 hectare : On observe également deux arrangements d'un peuplement herbacé de différentes espèces fourragères tel le *Panicum*, l'avocat marron, le *Brachiaria* qui constituent deux placettes de prairies –fourragères. Une des placette fourragère est en combinaison avec quelques arbres fruitiers cultivés individuellement : un arbre à pain et un jacquier.

Une quatrième placette de 0,05 hectare : L'autre prairie est en combinaison avec quelques arbres fruitiers cultivés individuellement : deux cocotiers et un goyavier.

Une cinquième placette de 0,05 hectare : est un peuplement herbacé de bananiers en « monoculture ».

Une sixième petite placette de 0,05 hectare : est un autre peuplement herbacé de banane fourragère en « monoculture » destinées au aux zébus.

Parcelle n°2 : L'arrangement des espèces cultivées sur la parcelle constitue **quatre placettes**.

Une première placette de 0,22 hectare : est un arrangement d'espèces est une combinaison de peuplements herbacés de : bananier, taro et courge, avec des arbres fruitiers ligneux cultivés individuellement de : citronnier, cocotiers et manguiers, (Annexe XXXII, Photographie de la placette de courge sur la parcelle n°2 de Toioussi, p 106).

Une deuxième placette de 0,03 hectare : est un peuplement herbacé d'un mélange d'espèces d'ananas, de curcuma et de banane. L'arrangement entre ces espèces constitue

Une troisième placette de 0,06 hectare : est une prairie- fourragère spontanée d'avocat marron et d'essences d'arbres.

Une quatrième placette de 0,04 hectare : est un peuplement herbacé de manioc « en monoculture » entouré par des manguiers cultivés individuellement.

Boueni

Parcelle n°1 : Les combinaisons observées entre les différentes espèces montrent la présence de **deux placettes**.

Une première placette de 0,93 hectare : est un mélange de quatre espèces herbacées : de banane, de papayer avec des résidus de cultures de manioc et d'ambrevade (d'environ deux à trois ans). Au sein de cette même placette, on constate la présence d'un peuplement « en semi-verger » de jacquier. Ceci est combiné à des arbres fruitiers cultivés individuellement : oranger, goyavier, litchi, manguiers, anone, cocotier. On remarque également la présence de rejets de café qui poussent de manière spontanés et individuels.

Une seconde placette de 0,02 hectares : est un peuplement d'un mélange de deux espèces herbacées : d'ananas et de curcuma. Elles sont cultivées en lignes parallèles et combinées avec une culture intercalaire qui correspond au peuplement de bananier de la placette précédente.

Parcelle n°2 : Trois peuplements herbacés de manioc d'âges différents constituent **trois placettes** distinctes dans la parcelle.

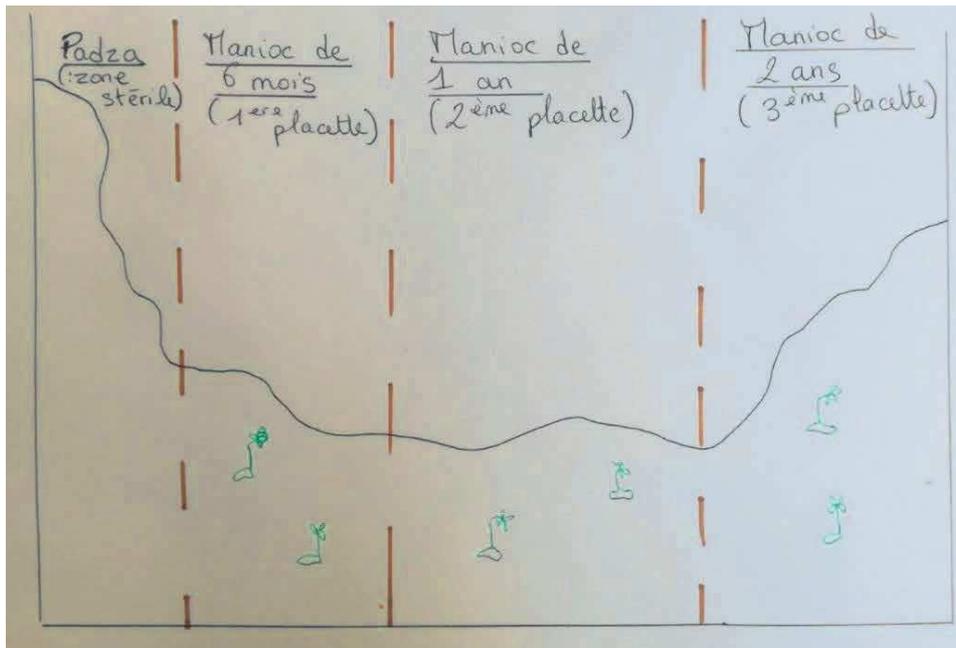


Figure 10: Toposéquence de la parcelle n°2 de Boueni Source : Amandine SABIANI)

Une première placette de 0,03 hectare : est une combinaison de manioc de six mois et d'arbres fruitiers cultivés individuellement de : litchi, manguier, citronnier qui mesure. On note que le nombre de pieds des arbres fruitiers est très faible par rapport au nombre de pieds du peuplement de manioc. De ce fait, on peut supposer que ce peuplement est géré en « monoculture de manioc ». On constate également que cette placette se trouve à proximité d'un padza. Ainsi, cette zone stérile sur un relief accidenté semble progressivement transformer cette placette en un padza.

Une seconde placette de 0,03 hectare : est un peuplement herbacé de manioc d'un an. L'absence d'autres espèces, nous permet de supposer que ce peuplement est également conduit en « monoculture de manioc ».

Une troisième placette de 0,53 hectare : est un peuplement de manioc de deux ans avec un peuplement d'une espèce d'arbre fruitier ligneux cultivée individuellement : le cocotier. La distance entre les cocotiers est d'environ dix mètres.

Parcelle n°3 : Une seule placette de 1,5 hectare : est un peuplement d'arbres fruitiers ligneux constituant un verger de : cocotier, jacquier, avocatier, arbre à pain, bilimbi, oranger.

Parcelle n°4 : La parcelle se situe dans la réserve forestière des Crêtes du Nord. L'arrangement des espèces cultivées forment **trois placettes**.

Une première placette mesure 0,50 hectare : est la combinaison d'un peuplement herbacé d'un mélange d'espèces de : manioc, banane, papayer, poivre, avec des arbres fruitiers cultivés individuellement de : cocotier, manguier, avocatier, mandarinier, arbre à pain, citronnier, jacquier, oranger.

Une seconde placette de 0,06 hectare : est l'arrangement d'un peuplement herbacé de « monoculture » de piment.

Une troisième placette de 0,06 hectare est le résultat d'un peuplement herbacé d'un mélange d'espèce de taro planté en combinaison avec du curcuma constitué.

Salimata

Parcelle n°1 : Dans cette parcelle, l'arrangement des espèces cultivées constituent **neuf placettes**.

Une première placette de 1,46 hectare : Un peuplement herbacé de bananier, coexiste avec des petits peuplements dispersés d'espèces herbacées de gingembre et de curcuma. Des espèces d'arbres fruitiers ligneux cultivés individuellement se combinent également : cocotier, anone, manguier, arbre à pain, litchi jacquier, mandarinier. L'écart entre chaque pied de bananier est d'environ dix mètres.

Une deuxième placette de 0,15 hectare : Il existe une combinaison de peuplement herbacé d'un mélange de trois espèces herbacées : manioc, ambrevade et banane cultivés avec quelques pieds de curcuma individuellement.

Une troisième placette de 0,01 hectare : est la même combinaison de peuplement herbacé de manioc, ambrevade, banane est également cultivée avec un arbre fruitier ligneux individuelle : l'avocat.

Une quatrième placette de 0,55 hectare : est une combinaison d'un peuplement d'un mélange de trois espèces herbacées en manioc, banane, curcuma, auxquels s'ajoutent des arbres fruitiers cultivés individuellement : anone, arbre à pain, litchi. Le peuplement herbacé en manioc a une densité fortement supérieure aux peuplements herbacés de banane et de curcuma qui sont cultivées de manière « épars ». Avec une densité moins importante en espèces arborées, la quatrième placette est le résultat d'un arrangement du manioc en « monoculture ».

Une cinquième placette de 0,14 hectare : est la même combinaison herbacée de la troisième placette, mais avec des espèces différents d'arbres fruitiers cultivés individuellement : le goyavier, le manguier, le tamarin, le citronnier, et le pamplemoussier.

Une sixième placette de 0,13 hectare : est une combinaison qui regroupe les espèces des deux placettes présentées précédemment. Elle se compose d'une combinaison de peuplements herbacés de manioc, banane, ambrevade et curcuma avec en plus du gingembre, combiné à des arbres fruitiers cultivés individuellement : anone, oranger, litchi, arbre à pain, jacquier, citronnier, avocatier, bilimbi.

Une septième placette de 0,06 hectare : est une combinaison d'un peuplement herbacé d'ananas, de banane et de manioc, combinée avec des arbres fruitiers cultivés individuellement : manguier, cocotier.

Une huitième placette de 0,06 hectare : est la combinaison d'un peuplement herbacé de manioc, d'ananas, de courge et de piment, combiné à des arbres fruitiers cultivés individuellement : jacquier et l'oranger.

Une neuvième placette de 0,02 hectare : est un peuplement herbacé en « monoculture » d'ambrevade, combinée avec un manguier cultivé individuellement.

On note la présence du *Micacassi* (nom en shi-mahorais), une espèce d'arbres pouvant atteindre dix mètres de haut, dans les différentes placettes de la parcelle n°1 de Salimata.

Parcelle n°2 : Nous n'avons pas visité cette parcelle, de ce fait, nous ne pouvons pas caractériser la forte diversité et l'organisation spatiale des espèces. Nous pouvons seulement, d'après nos échanges avec Salimata dire que la parcelle est composée essentiellement de riz.

Chamassi

Comme dit précédemment, Chamassi détient une seule parcelle. L'aménagement de sa parcelle repose principalement sur la formation de plusieurs terrasses de culture. Chaque terrasse de culture supporte un arrangement d'espèce spécifique formant ainsi des placettes. On définit au total **vingt-deux placettes** au sein de la parcelle. Parmi celles-ci on distingue sept peuplements herbacés formant des prairies fourragères en combinaison avec des arbres fruitiers. Ils constituent les huit premières placettes. Les espèces arborées ligneuses sont détaillées dans **l'Annexe XXXIII : Tableau des arbres fruitiers en placette de prairies fourragères, parcelle de Chamassi, page 107**. Parmi ces placettes de prairies-fourragères, l'arrangement entre un peuplement herbacé de banane avec un peuplement d'arbres fruitiers ligneux cultivés individuellement forment deux placettes (placette n°1 et placette n°5). L'arrangement des espèces arborées en prairie fourragère semble constituer un verger. On note la présence de peuplement herbacé de bananes.

Les prairies-fourragères sont composées d'un mélange de quatre espèces : la canne fourragère, *le Panicum virgatum* et le *Brachiaria spp.* Ces espèces ont été plantées et poussent spontanément depuis le début de la mise en culture, sauf l'avocat qui pousse spontanément. Le *Panicum* est une espèce pluriannuelle et le *Brachiaria* suivant les variétés peut être annuelle ou pluriannuelle. Nous ne connaissons pas le nom de la variété cultivée dans la parcelle. Nous ne connaissons également pas la dernière date de plantation du *Brachiaria*. Cependant cette espèce est encore en culture dans la parcelle. En effet, elle a été plantée à l'époque où il possédait encore un élevage. Le fourrage était donc destiné principalement à leur alimentation.

Dans la parcelle, on repère un arrangement d'espèces composé d'un peuplement herbacé de banane et de différentes espèces d'arbres fruitiers cultivés individuellement. Cette combinaison constitue les onze autres placettes de la parcelle, détaillées en **Annexe XXXIV, Tableau des espèces d'arbres fruitiers en peuplement herbacé de banane conduit en placette, parcelle Chamassi, page 108**). On note la présence d'agrumes d'un mélange de citronnier, oranger et de mandarinier au sein d'une même placette. Il semble s'agir de vergers spécialisés en agrumes (comme sur la placette n°3, 9 et 11 en annexe XXXIV).

Parmi les peuplements herbacés en banane, on distingue une « monoculture » de banane qui constitue une vingtième placette de 0,06 hectare. On distingue également un arrangement d'un mélange d'espèce en peuplement herbacé de : banane, ananas qui constitue une vingt-et-unième placette de 0,15 hectare. L'ananas est cultivé en lignes parallèles dans le sens de la courbe de niveau de la parcelle et la banane est cultivée en intercalaire individuellement, avec un arbre fruitier ligneux cultivé individuellement : le jacquier. Un peuplement herbacé d'un mélange de manioc et d'ambrevade constitue une vingt deuxième placette de 0,03 hectare.

Nourdine

Parcelle n°1 : La parcelle n°1 a été un ancien padza, elle est en pente moyenne (25%), sans aucun ombre et très exposée au soleil. Nourdine a essayé de cultiver plusieurs espèces sur sa parcelle n°1, dont la banane. Seul le manioc se développe bien, car il est capable de résister à la saison sèche. Le manioc est cultivé « en monoculture » avec autour quelques arbres fruitiers cultivés individuellement : le manguier. Cet arrangement constitue **l'unique placette** de la parcelle n°1, d'une superficie de 0,05 hectare.

Parcelle n°2 : L'arrangement des espèces de cette parcelle constituent **trois placettes**.

Une première placette de 0,20 hectare : est un peuplement herbacé de bananier avec des arbres fruitiers cultivés individuellement (cocotier).

Une seconde placette de 0,05 hectare : est un arrangement de résidus de culture de manioc avec un peuplement herbacé de canne à sucre.

Une troisième placette de 0,55 hectare : est un peuplement d'un mélange d'espèces d'herbacées en : manioc, banane, taro, piment, curcuma, avec des arbres fruitiers cultivés individuellement : manguier, jacquier, cocotier, oranger, goyavier, anone, citronnier.

Parcelle n°3 : Le peuplement herbacé en vanille est cultivé sur l'ensemble de la parcelle. Il est en combinaison avec du *Jatropha* et des essences forestières qui composent **l'unique placette** de la parcelle de 0,91 hectare. Nous n'avons pas recensé les noms des espèces forestières présentes. La vanille est cultivée en ligne dans le sens de la courbe de niveau.

Halima

Dans la parcelle, l'arrangement de l'ensemble des espèces cultivées constituent **dix placettes**.

Une première placette de 0,04 hectare : est un arrangement principal d'un peuplement herbacé de banane avec d'autres peuplements herbacés. A l'exception, d'un peuplement herbacé simple d'ambrevade en « monoculture ».

Une deuxième et une troisième placette, de 0,15 hectare et de 0,01 hectare : Parmi ces dix placettes, sept sont le résultat d'un mélange de peuplement herbacé de banane avec un peuplement herbacé de manioc. Il existe un arrangement uniquement composé des deux peuplements herbacés de banane et de manioc.

Une quatrième placette de 0,22 hectare. Un autre arrangement composé de banane-manioc, est cultivé avec des arbres fruitiers individuellement dont l'anone, le citronnier, le jacquier, le mandarinier, et l'oranger.

Une cinquième placette 0,02 hectare : est un mélange de trois espèces en peuplement herbacé de banane, manioc, ambrevade.

Puis on distingue un mélange du peuplement herbacé de banane, manioc avec un ou deux autres peuplements herbacés qui constituent trois placettes : une sixième placette de 0,07 hectare composée de courge, une septième placette de 0,15 hectare de papaye et une huitième placette de 0,18 hectare

de maïs avec de l'ananas. Ces trois placettes sont arrangées avec des arbres fruitiers cultivés individuellement :

- La placette avec de la papaye est arrangée avec un arbre fruitier cultivé individuellement : le citronnier.
- La placette de courge est arrangée avec un goyavier, manguier, cocotier, anone, jacquier, citronnier.
- La placette de maïs-ananas est arrangée avec de l'anone, du cocotier et du jacquier.

On distingue également l'arrangement de deux peuplements herbacés de banane avec de la courge constituant une neuvième placette de 0,38 hectare et du curcuma constituant une dixième placette de 0,45 hectare. Ces deux placettes sont combinées avec des arbres fruitiers cultivés individuellement (placette n°9 : anone, mandarinier, corossol, arbre à pain, avocatier, bilimbi ; placette n°10 : cocotier, corossol, arbre à pain, anone, manguier). A noter, la présence de l'avocat marron considérée comme une « mauvaise herbe » pousse spontanément sur l'ensemble des parcelles des individus.

4. Les associations d'espèces suivant les allocations :

Nous proposons une description des éléments de composition d'un jardin à un niveau d'analyse plus fin que celui de la placette. Pour ce faire, nous décrivons les **tendances des associations** au travers des espèces vivrières **autoconsommées** et celles **marchandes**.

a) *Pour l'autoconsommation :*

Parmi les associations fréquentes en culture vivrière, nous avons observé quatre combinaisons principales observés dans les jardins :

- Une première combinaison de **manioc et d'ambrevade** observée à quatre reprises. Ces espèces sont généralement en combinaison au sein d'une parcelle avec des manguiers, jacquiers, arbres à pain et cocotiers.
- Une seconde combinaison proche de la première se compose **d'ambrevade, de manioc et de banane**, constaté chez trois individus (Annexe XXXV : Photographie de l'association du manioc avec du bananier et de la courge, p 109).
- Il existe également une combinaison **d'ananas et de curcuma** que nous avons relevé à trois reprises dans notre échantillon.
- Enfin, nous avons observé l'association **de l'ananas et de la banane** sur deux parcelles différentes.

b) *Pour la commercialisation :*

Un seul individu (Chamassi) détient des agrumes cultivés en grande quantité, des **citronniers et orangers** en association pour la commercialisation. L'association de Toioussi (parcelle n°1) **d'ananas et de papaye** est entièrement dédiée à la commercialisation.

B. Des éléments de caractérisation du fonctionnement des jardins mahorais :

Nous réalisons l'analyse à **partir du niveau le plus petit jusqu'au plus grand**, c'est-à-dire en commençant par l'association de culture, puis des placettes, des parcelles et enfin de l'exploitation agricole. Pour commencer, nous mettons en évidence **des observations et des règles dans les pratiques culturelles amenant aux associations d'espèces cultivées, puis aux placettes**. Ensuite, nous abordons les **aspects de la spécialisation des parcelles** en exploitations et enfin les allocations **de la production**.

1. Des observations et des règles dans les pratiques culturelles des associations

:

Pour rappel, le jardin mahorais est complexe pour celui qui s'attache à analyser l'organisation spatiale des espèces. Pour comprendre son organisation, il faut relever la diversité des espèces et repérer leurs associations. Chaque association **combine des cycles de croissance** et des **exigences culturelles qui conditionnent l'agencement spatial** des espèces.

Dans cette partie, nous étudions les compétitions, les synergies et les complémentarités des associations de culture. Il peut **coexister des effets bénéfiques et antagonistes** que nous mettons en évidence. Puis, nous indiquons les compromis entre les effets bénéfiques et antagonistes.

1.1 Les associations bénéfiques :

Nous montrons des observations et des règles dans les pratiques culturelles conduisant aux associations d'espèces bénéfiques.

a) *Des espèces observées :*

Nous illustrons deux cas –types d'associations bénéfiques des espèces observées.

- **Cas 1 : Des espèces complémentaires en raison de leurs architectures aériennes et souterraines :**

Une complémentarité des espèces sous-couverts arborés et herbacé ...

Sur la parcelle n°1 de Boueni, les jacquiers servent de couvert arboré aux bananiers et aux papayers, qui forment eux-mêmes un couvert arboré à l'ananas et au curcuma. A l'inverse, l'ananas et le curcuma constituent un couvert herbacé aux bananiers et aux papayers. Ces deux couverts précédents semblent former un couvert herbacé aux jacquiers. Ainsi, on est en présence de trois étages de végétation qui se superposent entre jacquier, papayer, bananier, ananas et curcuma. Chaque espace entre les étages paraît adapté au développement aérien des cultures.

Dans la parcelle n°3 de Boueni, nous avons observé un bon développement de la combinaison d'un peuplement dense de manioc avec du bananier et du taro sous un couvert arboré dense d'avocatiers, d'anones, de manguiers, d'arbre à pains et de cocotiers. La densité et le port des espèces en couvert arboré et herbacé se complète dans l'occupation de l'espace aérien.

La vanille (sur la parcelle n°1 de Sidi) est cultivée sous un couvert arboré fruitier dense (cocotier, anone, manguiers). Celui-ci confère à la vanille un ombrage moyen, qui convient à ses besoins, d'après la bibliographie (Le Bellec F., 2017). Pareil pour Nourdine (sur sa parcelle n°3) dont la vanille se trouve sous un couvert dense d'essences forestières. Le couvert arboré n'entre pas en concurrence avec l'architecture de l'espace aérien de la vanille.

Un peuplement herbacé constitue un couvert d'un second peuplement herbacé ...

L'association de l'ananas et du curcuma constituent un couvert herbacé qui paraît favorable aux développements aériens des bananiers aux ports érigés.

Dans l'ensemble des parcelles visitées, les couverts d'arbres fruitiers cultivés individuellement (manguier, cocotier, jacquier, fruit à pain etc) composent une strate moyenne et haute. Elles ne semblent pas gêner le développement des cultures de la strate basse. En effet, le port de ces arbres est haut et leurs feuillages denses. Cela ne semble pas créer de compétition pour l'accès à la lumière non plus. Au contraire, les arbres individuels maintiennent un ombrage fin qui leur est bénéfique. Ils apportent de la matière organique, sans limiter les besoins en eau grâce à leur enracinement profond. Ce système de culture s'apparente à un système agroforestier aux multiples effets complémentaires.

- **Cas 2 : Des associations pouvant avoir un rôle sur de la fertilité dans le sol :**

La restitution de la matière organique de la banane en association avec du manioc ...

Il semble que l'association du manioc avec de la banane ait des effets bénéfiques, notamment au niveau de la **restitution de la matière organique** de la banane au manioc.

b) Dans les règles des pratiques culturales :

Nous illustrons deux cas –types d'associations bénéfiques d'après les règles dans les pratiques culturales.

- **Cas 1 : Des espèces complémentaires en raison de leurs architectures aériennes et souterraines différentes.**

La banane et le manioc sont les produits les plus consommés dans le régime alimentaire mahorais. D'après la DAAF, le manioc et l'ambrevade sont bénéfiques en association (DAAF Mayotte, 2016 a). Suite à aux observations de terrain, nous constatons un bon développement du manioc et de l'ambrevade ensemble, du fait de leur port érigé et fin. On peut imaginer que l'association de manioc –banane a lieu dans le cadre d'une **optimisation de l'espace cultivable** disponible pour ces produits de consommation courante.

- **Cas 2 : Des associations pour pallier aux problèmes d'érosion :**

La plantation d'espèces arborées destinées au maintien du sol de bananier

D'après les « dires » d'Halima, elle a **planté du bilimbi** à proximité des bananiers pour retenir le sol à leurs niveaux.

1.2 Les associations antagonistes :

Nous exposons des observations et des règles dans les pratiques culturales des associations d'espèces antagonistes.

a) *Des espèces observées :*

Nous nous consacrons à l'illustration d'un cas –type d'association antagoniste d'espèces observées.

- **Cas 1 : Des espèces en compétition en raison de leurs architectures aériennes et souterraines différentes.**

Le micacassi, une espèce invasive ...

Le **Micacassi** (nom en shi-mahorais) est une espèce introduite récemment par des organismes de protection de la forêt et du littoral. Elle a pour fonction de maintenir le sol et de lutter contre l'érosion. En revanche, elle peut présenter également des inconvénients. Par exemple, dans la parcelle n°1 de Salimata, cet arbre pouvant atteindre huit mètres de hauteur est devenu invasif. Il se répand spontanément et occupe tous les espaces disponibles pour cultiver. Ainsi, le Micacassi semble **nuire au développement des cultures.**

b) *Dans les règles des pratiques culturales :*

Nous illustrons un cas –type d'association antagoniste d'après les règles dans les pratiques culturales.

- **Cas 1 : Des espèces en compétition en raison de leurs architectures aériennes et souterraines différentes.**

L'ombrage des litchis réduit l'espace disponible pour les autres cultures ...

Les **litchis âgés** sont composés d'un port élevé et d'un feuillage dense. Ils émettent une grande quantité **d'ombre au sol**, contraignant les agriculteurs à ne pas cultiver en dessous (Sidi sur sa parcelle 3, Salimata sur sa parcelle n°1).

2. *Le fonctionnement des arrangements d'espèces en placettes :*

Dans cette partie, nous abordons dans un premier temps la **description d'itinéraires techniques** relatifs à la conduite des espèces en placette. Pour rappel, nous avons **défini une placette comme des observations et des règles dans les pratiques culturales des associations d'espèces conduisant aux placettes**. Dans un deuxième temps nous étudions, les **effets bénéfiques et antagonistes des associations** de cultures au niveau de la placette.

2.1 *Description d'itinéraires techniques :*

Dans cette partie, nous présentons certains aspects liés à la plantation, aux apports et à l'entretien au niveau de la placette.

a) *La plantation :*

- **La préparation du matériel végétale :**

On distingue deux manières de préparer le matériel végétal, le premier est celui le plus courant, il s'effectue à partir du plant mère dans la parcelle. Par exemple, le rejet la banane, est retiré du plant mère et planté à environ un mètre. Le manioc est reproduit par bouturage de sa tige. L'ananas fait des rejets que l'agriculteur va éclaircir et replanter. Pour le curcuma, une racine est replantée lors de la récolte pour sa reproduction. Le deuxième mode de reproduction est la préparation de plants en

pépinière. Par exemple, Sidi prépare ses lianes de vanilles en pépinières à son domicile. Il réalise la fécondation de chaque fleur manuellement avant la saison des pluies. Boueni prépare ces plants de manguiers, de litchi, de citronnier, et oranger en pépinière chez elle, puis elle les replante sur sa parcelle n°2.

- **Les cultures en ligne et les plantations en interligne :**

La culture en ligne se définit par la trajectoire de conduite linéaire d'une culture. Les espèces en interligne sont cultivées individuellement entre les lignes de culture. De façon générale, nous avons constaté que les cultures en lignes suivent le sens de la courbe de niveau de la parcelle. C'est le cas de l'ananas de Toioussi (Figure 6) où on distingue clairement les lignes de culture dans le sens de la courbe de niveau et quelques arbres fruitiers cultivés en interligne (papayer).

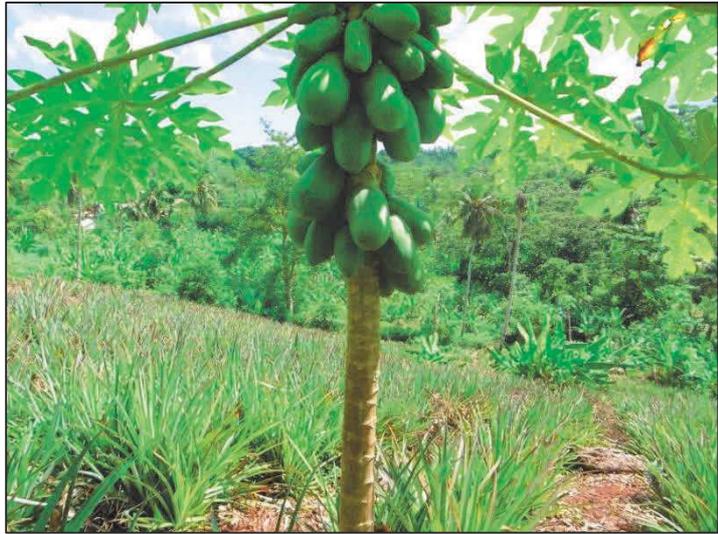


Figure 11: Photographie de la parcelle n°1 de Toioussi, focus sur la pente aplanie d'ananas (Source : Amandine SABIANI)

Chamassi cultive également une placette d'ananas en ligne suivant le sens de la pente en association avec quelques pieds de banane en interligne.

La vanille de Sidi (parcelle n°1) est plantée en ligne, dans le sens à la courbe, espacée d'un mètre environ. Les lianes plantées actuellement ont deux à trois ans. Nous ne sommes pas en mesure d'expliquer le sens de plantation de la vanille.

Boueni a planté des ananas et du curcuma, disposés en lignes opposées au sens de la courbe de niveau parallèle et des bananiers cultivés en interligne. Elle a suivi une formation au travers de GVA d'Acoua qui lui a indiqué de réaliser cette pratique de plantation (Annexe XXXVI, Deux photographies d'une ligne d'ananas et de curcuma sur la parcelle n°1 de Boueni, p 110).

- **Une rotation avec jachère :**

Au moins deux individus de notre échantillon ont déclaré réaliser des rotations suivies d'une jachère. Sidi sur sa parcelle n°2 de manioc, d'ambrevade et de bananiers pratique une rotation avec une jachère qui a duré trois ans après cinq années de culture. Il doit disposer d'une autre parcelle que nous n'avons pu identifier. Dans la parcelle n°1 de Salimata, son beau –fils réalise une rotation de ses cultures de banane et de manioc avec une jachère au sein même de la parcelle. Figure 9, une placette composée de résidus de culture de manioc semble en fin de cycle. Il peut s'agir d'une friche.

Toioussi réalise tous les trois ans environ une rotation de son enclos de zébus avec des placettes de prairies fourragères.



Figure 12 : Photographie d'une placette avec des résidus de culture de manioc en jachère ou friche (parcelle n°1 de Salimata), Source : (Amandine SABIANI)

- **Du manioc d'âges différents au sein d'une parcelle :**

Le manioc en tant qu'aliment des plus consommé par les mahorais et une des espèces les plus cultivée avec la banane à Mayotte. Dans le cas où un agriculteur détient plusieurs maniocs d'âges différents au sein d'une même parcelle (parcelle n°2, Boueni), on peut supposer que les différents maniocs constituent « un grenier alimentaire sur pieds » (garde-manger). Cette nourriture stockée dans le sol permet de couvrir les besoins alimentaires tout au long de l'année sur plusieurs années. Boueni a planté sur sa parcelle n°2, trois placettes de manioc d'âges différents dont le premier est de six mois (Annexe XXXVII, Photographie de la placette de manioc de 6 mois sur la parcelle n°2 de Boueni, p 111), puis d'un an et de deux ans (Annexe XXXVIII, Les placettes de manioc de 6 mois et de 1 an, sur la parcelle n°2 de Boueni, p 112), (Annexe XXXIX, Photographie de la placette de manioc de 3 ans sur la parcelle n°2 de Boueni, p 113). Salimata (parcelle n°1) et Halima possèdent différentes placettes de manioc d'un an et de deux ans et de trois ans, en train d'être récolté. La plantation du manioc s'effectue sur une période plus ou moins longue variant de quelques jours à plusieurs mois. Cette durée dépend entre autres, de la main d'œuvre disponible et de la surface à cultiver.

- **La pollinisation manuelle :**

Toioussi produit des ananas de contre-saison sur sa parcelle n°1. Pour ce faire, il réalise la pollinisation manuelle des ananas lors de la floraison en janvier. Ce qui lui permet de récolter les fruits en mars, avant la saison habituelle de production.

Les producteurs de vanilles réalisent également une pollinisation manuelle pour garantir une bonne production.

- **Le renouvellement des espèces annuelles et des espèces pérennes :**

Nous avons constaté de nombreux abandons de la culture d'ananas à cause des vols, notamment chez Salimata (parcelle n°1) et Toioussi (parcelle n°1). En effet, Toioussi possède des ananas de deux à trois ans, plantés en Juillet 2018 sur sa parcelle n°2. Aujourd'hui, ils ne sont quasiment plus productifs. Cependant, il continue de récolter ses ananas, malgré que la production ait chuté. Il estime qu'il récoltera seulement deux ou trois fruits dans les années à venir. Il a connu de nombreux vol sur cette production. C'est ce qui semble justifier pourquoi Toioussi ne souhaite pas renouveler ses ananas depuis trois ans. De plus, il détient une grande plantation d'ananas sur sa parcelle n°1 où il peut s'approvisionner pour répondre à l'ensemble de ses besoins alimentaires en ananas.

Boueni a planté récemment des jeunes plants de litchi, citronnier, manguier, et oranger, mesurant moins d'un mètre sur une de ces placettes, en parcelle n°2. On peut supposer qu'elle est dans une

stratégie de reboisement de sa parcelle. En effet, sa parcelle n°2, se situe en bordure d'un padza, qui est une zone érodée et stérile. De plus, cette placette est complètement exposée au soleil sans arbre. Elle se situe dans une cuvette, entre la zone de padza et une autre placette de sa parcelle. On peut supposer que la plantation de ces jeunes arbres fruitiers sert également à lutter contre les phénomènes d'érosion.

- **Le bouturage de la tige du manioc pour une double utilisation de la culture :**

Lors de la récolte du manioc, une bouture est effectuée sur la tige et replanté au même endroit. Cette bouture est utilisée pour la récolte des feuilles de manioc. Les feuilles servent à la préparation d'un met traditionnel mahorais, très communément consommé : le mataba.

- **L'amélioration des itinéraires techniques :**

Toioussi possède des ananas (parcelle n°1) destinés à la commercialisation. Ils ont été plantés en lignes dans le sens de la courbe de niveau formant ainsi une placette. Il nous a confié qu'il était en train d'arracher une partie de ses pieds d'ananas pour replanter d'autres ananas en quinconce. Cette nouvelle plantation permettra de lutter contre l'érosion du sol et éviter l'étouffement des pieds d'ananas entre eux, notamment lorsqu'ils se ramifient (Annexe XL : Photographie de la parcelle n°1 de Toioussi illustrant Le changement « en cours » de conduite de l'ananas, 114).

b) *Les apports :*

- **En matière organique végétale et animale :**

Toioussi réalise également un apport en fumier des zébus situés dans la même parcelle. De plus, il pratique une rotation entre l'enclos de zébus et ses placettes en prairies-fourragères, permettant un transfert en matière organique végétale et animale. Végétale car la prairies-fourragère agissent comme un engrais vert et de nourriture animale. Enfin, il effectue un « paillage » en tipi autour de ses jeunes plants de tomate avec de la fibre de coco. Celle-ci garde l'humidité et protège les plants du soleil. En effet, la placette de maraichage ne dispose d'aucun arbre, et les plants risqueraient de mourir en saison sèche.

Halima réalise un apport de fumier (issu de son élevage) sur ses bananiers.

Boueni applique un mélange composé principalement de fiente de poule et de copeau de bois. Cet apport est réalisé principalement sur ses placettes de manioc de sa parcelle n°2.

Les résidus de cultures (manioc, maïs ...) sont laissés sur place chez tous les agriculteurs. Les résidus de bananiers sont généralement donnés aux zébus, cependant, certains sont également apportés au comme intrants aux cultures. Chez Salimata, les résidus des espèces invasives (Micacassi) brûlées sont restitués naturellement au sol et participent à la formation d'humus.



Figure 13 : Photographie d'un sac d'un mélange de fiente de poule et de copeaux de bois sur la parcelle n°2 de Boueni (Source : Amandine SABIANI)

- **En produits phytosanitaires :**

Très peu d'apports en produits phytosanitaires sont réalisés dans les jardins mahorais enquêtés. Ils sont appliqués dans les cultures marchandes. Par exemple, sur sa parcelle n°1, Toioussi, applique des produits anti-limaces et anti-rats sur la placette de maraichage (tomate, concombre, courgette, choux etc). Sa placette d'ananas en culture marchande est régulièrement traitée avec des produits anti-rats. Ces produits semblent indispensables pour assurer une production « commercialisable ».

- **En azote, l'ambrevade comme légumineuse :**

L'ambrevade est une légumineuse, elle a un rôle dans la fixation de l'azote. Sur la parcelle n°2 de Sidi, l'ambrevade est associée au manioc et à de la banane.

Sur la parcelle n°1 de Salimata, de Halima et Chamassi, l'ambrevade peut être en culture pure et/ ou associée dans des placettes de manioc et quelques fois dans des placettes de banane.

c) *L'entretien des cultures :*

- **Entretien de la culture de la vanille :**

Sidi désherbe des adventices autour des lianes de vanilles tuteurées. Cet entretien de la culture doit être réalisé avec précaution, car le système racinaire des lianes est extrêmement fragile. Les herbes coupées servent de paillage à la plante. Le vent exerce également une pression sur les lianes, pour cela Sidi doit régulièrement venir contrôler leur développement et renforcer leurs tuteurages.

- **La taille des arbres :**

Sidi pratique l'écimage de ses ylangs pour réduire la casse des branches avec le vent. Halima entaille le tronc d'un jacquier pour agir sur sa sève et améliorer ainsi la production des fruits.

Autrement, nous n'avons pas relevé d'entretien particulier des arbres. Les manguiers, fruits à pain et cocotiers âgés, ne sont pas taillés. Ils s'élèvent en hauteur et les agriculteurs attendent la chute des fruits mûrs au sol pour la consommation.

- **La régulation de la compétition entre deux espèces cultivées :**

Salimata connaît sur sa parcelle n°1, une invasion par le micacassi, terme en shi-mahorais. Comme nous l'avons dit précédemment l'avocat marron est une « mauvaise herbe » qui peut parfois s'avérer contraignante, puisqu'elle se répand rapidement et étouffe les autres cultures sur parcelle n°1 de Salimata (Annexe XLI : Deux photographies représentant l'abattage du Micacassi, p 115). Ainsi elle nécessite un travail de débroussaillage régulier pour obtenir de l'espace pour cultiver la terre.

Halima avait planté de la patate douce en association avec du manioc autour de l'enclos des zébus. Cependant, cette herbacée se ramifie et colonise rapidement de grandes surfaces. Ainsi, elle est entrée en concurrence avec le manioc au niveau de l'espace disponible. De ce fait Halima a arraché la patate douce pour optimiser l'espace de développement du manioc.

- **La gestion des plants malades ou morts :**

Dans cette partie, nous abordons les logiques de gestion des plants malades ou anciens au niveau d'un arrangement de culture en placette.

Sur la parcelle n°3 de Sidi, les ylang ont approximativement tous une quarantaine d'années. Les quelques arbres morts sont renouvelés à tour de rôle par un nouveau pied d'ylang ou par un bananier. Sidi remplace également ses pieds de vanille lorsque ceux-ci sont malades ou morts par de nouveaux plants. Le renouvellement des arbres d'ylang et de la vanille permet de maintenir une production sur le long terme.

2.2 Des observations et des règles dans les pratiques culturelles des associations d'espèces :

Dans cette deuxième partie, nous abordons **les compétitions, les synergies et les complémentarités** entre les espèces. Puis nous mettons en évidence **les compromis entre les effets bénéfiques et antagonistes des associations des cultures**. Pour ce faire, nous exposons les interactions des associations qui se stabilisent sur le plan écologique.

2.2.1 Les arrangements bénéfiques :

Dans cette partie, nous exposons des observations et les règles dans les pratiques culturelles des associations d'espèces bénéfiques conduisant aux placettes.

a) Des espèces observées :

Nous illustrons quatre cas –types d'arrangements bénéfiques d'espèces observées en placette.

- **Cas 1 : Des associations pouvant avoir un rôle sur la fertilité des sols :**

Le rôle des espèces en prairies –fourragères dans le stockage du carbone et de l'azote ...

Nous avons observé des prairies fourragères composées d'un mélange d'espèces herbacées graminées (*Brachiaria*, *Panicum*) et d'une espèce arborée ligneuse (*Avocat marron*) qui peuvent jouer un rôle dans le stockage du carbone (Husson O., 2008). Le *Brachiaria* agit également comme un engrais vert en captant de l'azote (Chamassi, Toioussi parcelle n°1). Malgré l'arrêt de son activité d'élevage, le couvert végétal a été maintenu chez Chamassi. On constate que le sol est décompacté, avec une activité biologique et la présence d'organismes vivants. Le mélange d'espèces graminées peut améliorer la **capacité de circulation de l'eau** dans le sol. Parmi les prairies fourragères certaines sont **composées de bananiers avec des arbres fruitiers cultivées individuellement**. Ce type de prairies entretient la fertilité des sols des cultures associées herbacées et fruitières.

- **Cas 2 : Des espèces complémentaires au niveau de leurs architectures aériennes et souterraines :**

Dans cette partie, nous abordons la complémentarité entre l'espace aérien et souterrain des différentes espèces qui constituent un **étalement des cultures**.

Dans des associations d'espèces arborées avec des espèces herbacées ...

Dans la parcelle n°1 de Sidi, la placette de vanille, la **strate haute** (cocotier, manguier) est aussi dense que la **strate moyenne** (bananier) et basse (vanille). Elles confèrent un **ombrage à la strate basse** cultivée en vanille. La banane est répartie de manière aléatoire et dispersée entre les lignes de vanille. Celle-ci forme une strate herbacée haute **convenant aux besoins lors de la croissance** et de la **floraison** de la vanille, d'après Le Bellec F., (2017).

Dans la parcelle n°2 de Sidi, les **densités** des espèces de la **strate moyenne** (bananier) et **haute** (cocotier, manguier, jacquier) sont très largement **inférieures** aux densités des espèces de la **strate basse** (manioc, ambrevade). De ce fait, les cultures de la strate basse sont exposées aux rayons du soleil. Cette stratification des espèces semble **répondre aux exigences en ensoleillement du manioc** d'après De Edoh Ognakossan, K., 2016.

Dans la parcelle n°3 de Nourdine, la strate basse composée de **vanille, est protégée des rayons** du soleil **par la strate haute et dense d'essences forestières**, qui convient à la culture d'après la bibliographie citée précédemment.

Dans la parcelle n°1 de Toioussi, la **hauteur des strates varie** d'une placette à l'autre. Dans la placette d'ananas marchand, l'ananas couvre le sol, des papayers constituent la strate moyenne très peu dense et la strate haute est quasiment absente (cocotiers et d'un manguier cultivés individuellement) En effet, le papayer par son port fin et montant ne semble pas déranger le développement aérien de l'ananas. D'autre part, la faible densité de la strate haute et moyenne, permet aux ananas de **profiter d'un ensoleillement élevé** qui répond à ses besoins (OIC-Togo, 2005). De surcroît **l'ananas et le papayer ont des systèmes racinaires superficiels qui se développent dans des sols perméables et drainants**. Dans un sol insuffisamment perméable, l'eau stagnante peut provoquer le développement de champignon et de parasite racinaire nuisible à leur développement (Lassoudière A., 1969).

La parcelle n°1 de Boueni est composée d'une placette avec des agrumes (oranger ou citronnier) cultivés individuellement au sein de l'association de bananier et de papayer. Cette **plantation d'agrumes se limite à cinq arbres** sur une surface proche d'un hectare. Leur **port arbustif** moyen et leurs feuillages denses **ne semblent pas contraindre le développement des cultures herbacées**.

Dans la parcelle n°2 de Nourdine, il existe un peuplement herbacé (de manioc, de banane, de canne à sucre, de taro, de piment et de papayer) en association avec quelques arbres fruitiers cultivés individuellement (cocotier, l'oranger, le goyavier, l'anone, le citronnier, le jacquier). Le **port des arbres fruitiers ne semble pas limiter le développement** de la banane et de l'ananas dans l'espace aérien.

Dans des associations d'espèces herbacées ...

Chez Chamassi, une placette est composée de deux peuplements herbacés en association d'ananas et de bananiers. Les ananas sont plantés en ligne suivant la courbe de niveau et les bananiers sont cultivés individuellement entre les lignes. La densité des bananiers est inférieure à la densité des ananas. Cependant, les bananiers confèrent un **léger ombrage** aux ananas, **sans les gêner dans leurs développements aériens**.

Des associations d'espèces arbres fruitiers ligneux cultivés individuellement formant un verger ...

Comme nous l'avons déjà dit, l'arrangement d'un peuplement de plusieurs espèces d'arbres fruitiers ligneux peut former un verger. C'est le cas des arbres fruitiers ligneux (cocotier, citronnier litchi,

jacquier, manguier, goyavier, corossol, mandarinier, citronnier, avocatier, évis) cultivés dans la parcelle n°3 de Sidi. La **diversité des espèces d'arbres fruitiers ligneux présente un équilibre** entre la hauteur des espèces. Chacune peut se développer convenablement dans l'espace qui lui est dédiée.

- **Cas 3 : Des associations qui pallient aux problèmes d'érosion :**

Par l'association d'arbres cultivés individuellement avec un ou plusieurs espèces herbacées

L'association de la banane est généralisée dans de nombreuses placette. En effet, on la retrouve dans de très nombreuses associations de culture dans les placettes.

Par exemple dans la parcelle d'Halima, la banane est présente en association dans presque toutes ses placettes. Il semblerait que ce soit pour répondre aux besoins alimentaires de base de l'exploitant. Cependant, banane cultivée en monoculture est soumise à de nombreux problèmes d'érosion. Ainsi, la banane semble être en permanence combinées à d'autres espèces pour assurer son bon développement.

Les seules placettes que nous avons pu observer sans banane étaient de quatre types : une parcelle uniquement cultivée par du manioc et quelques arbres fruitiers ligneux cultivés individuellement (parcelle n°1 de Sidi), une parcelle cultivée par de la vanille (parcelle n°3 de Nourdine), une placette cultivée par des espèces maraichères (parcelle n°1 de Toioussi) et enfin une combinaison herbacée d'ananas et de papayer cultivés en placette dans la parcelle n°1 de Toioussi.

Chez Chamassi plusieurs de ses placettes sont cultivées par soit **un verger**, soit **un peuplement d'arbres fruitiers ligneux cultivés individuellement** (oranger, jacquier, anone, cocotier, caféier, manguier, avocatier, citronnier) associé à un peuplement herbacé de banane. Dans les deux cas, cette diversité d'arbres fruitiers permet grâce à leurs systèmes racinaires variés, un **maintien du sol** notamment en présence de **la culture de la banane sensible à l'érosion**.

On note également la présence d'un jacquier âgé sur la placette d'ananas en culture marchande associé à de la banane. Les ananas sont cultivés en ligne suivant la courbe de niveau sur une placette en pente. Cette disposition des ananas peut favoriser l'érosion du sol. Ainsi, le jacquier semble participer avec ses racines à la rétention du sol.

- **Cas 4 : Des associations qui permettent un échange de nutriments :**

L'ambrevade, une légumineuse associée au manioc ...

L'association du manioc avec de l'ambrevade est présente sur de nombreuses placettes (parcelle n°2 de Sidi, parcelle de Chamassi, parcelle n°1 de Salimata, parcelle n°2, Nourdine, parcelle d'Halima). La répétition de cette association dans notre échantillon, nous laisse imaginer que **l'ambrevade** permet **un apport en éléments minéraux azotés nécessaires à la croissance du manioc** (FAO, 2013). En effet, l'ambrevade cultivée à Mayotte est une espèce annuelle et le manioc pluriannuelle. La période de production du manioc peut durer environ six mois à trois ans. Lorsqu'ils sont en association sur une placette, on constate qu'à la fin du cycle de production de l'ambrevade, les résidus de culture restent sur pied au sein de la plantation de manioc. Elle agit comme un engrais vert pour la culture de manioc.

Un couvert fourrager qui enrichit le sol en azote :

Sur certaines placettes de la parcelle de Chamassi, le verger d'arbres fruitiers et les peuplements de différents arbres cultivés individuellement, se développent tous les deux sur un couvert herbacé d'une prairie fourragère. Celle-ci est composée de *Brachiaria*, de canne fourragère et de *Panicum*. Ce couvert fourrager sert d'une part à enrichir le sol superficiel en matière organique et aux échanges de **nutriments**. Parmi les espèces fourragères citées, le ***Brachiaria* enrichit les sols en azote**.

b) Dans les règles des pratiques culturales :

Nous illustrons trois cas –types d'associations bénéfiques dans les règles des pratiques culturales en placette.

- Cas 1 : Des espèces complémentaires dans l'utilisation de l'espace et des ressources :

On note une complémentarité des espèces dans le partage des ressources et également dans l'utilisation de l'espace, en raison de leurs architectures aériennes et souterraines différentes.

L'ambrevade se substitue à quelques pieds de manioc

La densité du manioc cultivé en « monoculture » sur la parcelle n°1 de Nourdine est différente de la densité du manioc en association avec l'ambrevade dans certaines placettes de la parcelle n°1 de Salimata. En effet, chez Salimata, au sein de l'association l'ambrevade constitue un tiers de la densité et le manioc constitue les deux-tiers restants. La logique de conduite suivie par Salimata est la substitution de quelques pieds de manioc pour cultiver de l'ambrevade. De plus, **l'ambrevade et le manioc** sont des **arbrisseaux**, tous les deux **aux ports érigés** qui ne semblent pas compromettre l'espace disponible pour leur développement.

Un pied de curcuma et d'ananas remplace un pied de bananier en association ...

Par rapport à une placette de « monoculture » de bananier comme il en existe chez Chamassi, dans la placette d'ananas, banane curcuma (Toioussi parcelle n°2) un pied de curcuma et un pied d'ananas remplace un pied de bananier dans l'association. L'écart entre les pieds des espèces en combinaison est d'environ 1,5 mètres. Ainsi l'ananas, le curcuma au port légèrement épais et bas, ne semble pas compromettre le développement de la banane.

La banane se substitue à quelques pieds d'arbres fruitiers en verger ...

Sur la parcelle n°3 de Sidi, la banane est répartie sur presque toute la surface de la parcelle. Dans la première placette en verger d'ylang, les bananiers sont conduits en intercalaire à la culture d'ylang. Nous considérons une conduite de culture en intercalaire lorsque qu'un pied d'une espèce en remplace une autre. Par exemple, un pied de banane remplace approximativement deux pieds d'ylang. On note que la densité de l'ylang est significativement supérieure à celle des bananiers. Au sein du verger d'ylang, le port des bananiers ne semble pas indisposer la croissance de l'ylang. Ainsi dans cette placette, nous avons affaire à une culture marchande dont **l'espace disponible est optimisé pour la culture d'une seule espèce**.

La banane protège du vent l'ylang, en culture intercalaire ...

D'autre part, on note que les ylang en verger sont taillés régulièrement pour faciliter la récolte des fleurs. Leurs **branchages sont horizontaux et bas**. De ce fait, la hauteur des ylang est quasiment équivalente à la hauteur des bananiers, composant ainsi la strate moyenne. Les bananiers sont cultivés en intercalaire avec la culture d'ylang. La conduite des bananiers se fait en pied unique et leur densité est inférieure à celle de l'ylang. D'après la bibliographie, les branches de l'ylang sont fragiles et craignent l'exposition au vent. Ainsi, les bananiers pourraient agir comme une haie de protection contre le vent.



Figure 14: Photographie de la placette de l'association d'ylang et de bananier, (Source : Amandine SABIANI)

Un partage des ressources en eau et en lumière dans l'association de l'ananas avec du papayer ...

Une placette de la parcelle n°1 de Toioussi est un exemple de l'insertion de papayers cultivés individuellement dans une plantation d'ananas marchand. Une dizaine de papayers ont été plantés sur la placette d'ananas de 0,96 hectare. L'écartement entre les pieds de papayers est proche de cent mètres. La présence de ces quelques papayers ne semble pas limiter les besoins en eau de la culture d'ananas. De plus, sa densité et son port ne paraît pas concurrencer l'apport en lumière aux ananas. Enfin, Toioussi a pour ambition de planter une cinquantaine de pieds de papayers supplémentaires, afin de commercialiser la papaye avec l'ananas dans un futur contrat avec une enseigne de la grande distribution locale. D'après Toioussi, la plantation de nouveaux papayers ne semble pas nuire à la plantation d'ananas.

Un couvert arboré participant au maintien des prairies fourragères ...

Chez Chamassi, on note la présence de prairies- fourragères sous-couverts arborés de deux types de peuplements. Un des peuplements est un verger d'arbres fruitiers et l'autre un arrangement de différents types d'espèces d'arbres fruitiers ligneux cultivés individuellement. Dans les deux types, on trouve des espèces arborées ligneuses communes tel que le cocotier, goyavier, avocatier, jacquier, mandarinier, citronnier, oranger, manguier. D'autres espèces sont plus rares sur les placettes, il s'agit du cacaoyer, de l'évis, du carambole ou encore du colatier. Ainsi, la densité des arbres en verger (couvrant une strate moyenne) et les arbres cultivés individuellement (couvrant une strate plus haute), apportent de l'ombre, qui maintient les prairies vertes jusqu'au début de la saison sèche.

La conduite d'un couvert arboré suivant les besoins saisonniers de la vanille ...

Dans la parcelle n°1 de Sidi, les **manguiers et les bananiers** forment un couvert arboré, qui apporte de l'ombre bénéfique à la culture de **vanille**, d'après la bibliographie (Le Bellec. F., 2017). Sidi a également planté du *Jatropha*, comme tuteur de la vanille. Le *Jatropha* **confère avec son feuillage de l'ombre** qui lui est bénéfique. En effet, ses feuilles ne sont pas coupées pendant la saison des pluies afin d'apporter de l'ombre aux lianes. Elles sont coupées en saison sèche car le vent dans le feuillage du *Jatropha* peut entraîner le décrochage des lianes de vanilles de leur tuteur. Nourdine a recours au même tuteur que Sidi pour sa culture de vanille.

Des haies vives de fruitiers pour une « monoculture » de manioc ...

Nous avons relevé une placette composée uniquement de manioc « en monoculture » entourée des manguiers et des cocotiers conduits en haie vive retenant le sol (sur la parcelle n°2 de Toioussi, la parcelle n°1 de Salimata, la parcelle n°1 de Nourdine et la parcelle n°2 de Boueni). On constate que cette conduite a l'air de favoriser l'accès aux rayons lumineux du soleil, qui d'après la bibliographie sont bénéfiques dans le cas de la culture du manioc (Edoh Ognakossan, K., 2016).

- Cas 2 : Une association de la banane fourragère en lien avec l'élevage ...

Les bananiers associés à l'ylang et aux arbres fruitiers sur la parcelle n°3 de Sidi sont destinés en partie à **l'alimentation des zébus**. Leur localisation sur cette parcelle a été choisi pour faciliter l'accès à l'alimentation des zébus.

- Cas 3 : Des associations qui pallient aux problèmes d'érosion et aux maladies :

La plantation d'arbres fruitiers pour limiter la formation de padza ...

Sur sa parcelle n°2, Boueni a récemment planté des arbres fruitiers cultivés individuellement (litchi, citronnier, manguier ...), dans l'intention d'apporter de l'ombre à la placette de manioc (de 6 mois) et de retenir le sol de la placette en pente à proximité d'un padza (une formation végétale stérile). Comme nous l'avons déjà dit le padza est en train de gagner du terrain sur la placette de manioc (cf : Annexe XXVI, p 101). Ainsi, les **arbres** qui ont été **plantés** permettent de **créer de la matière organique** pour fertiliser le sol et **éviter la formation de padza** sur la placette de manioc.

Des haies d'arbres fruitiers entre les terrasses de cultures ...

Sur la parcelle de Chamassi, la plupart des terrasses, qui constituent des placettes sont supportées par des inter-terrasses de haies vives d'arbres fruitiers (oranger, manguier, bananier etc). Ces haies vives ont un rôle antiérosif et limite les transferts de fertilité d'une terrasse à l'autre. Leur positionnement sur l'inter-terrasse évite la consommation par les animaux lors du pâturage.

Par la diversité des espèces d'arbres fruitiers cultivés en verger

A l'inverse du verger d'ylang, la seconde placette de Sidi (parcelle n°3) renferme une diversité d'arbres fruitiers cultivés avec de la banane en pied unique pour l'autoconsommation. La banane ne se substitue pas un pied d'une espèce d'arbre fruitier. La densité des bananes et des arbres fruitiers semble équivalente. Dans ce cas, l'agriculteur ne recherche pas à optimiser l'espace en cultivant une espèce dominante. Au contraire il souhaite **favoriser la culture d'une diversité d'espèces d'arbres fruitiers avec de la banane**, pour lutter contre les problèmes d'érosion et les maladies. En effet, la placette de verger d'arbres fruitiers se trouve en dessous de la placette en verger d'ylang, inclinée suivant la courbe de niveau de la parcelle.

Les vergers sur prairies fourragères pour maintenir les terrasses de culture ...

Sur certaines placettes de la parcelle de Chamassi, le verger d'arbres fruitiers et les fruitiers ligneux cultivés individuellement se développent tous les deux sur un couvert herbacé d'une prairie fourragère. Ainsi, le couvert arboré et les prairies permettent un maintien du sol des terrasses sur lesquelles les fruitiers sont cultivés. La prairie constitue une couverture végétale, qui contrôle la croissance des adventices et lutte également contre l'érosion des sols.

La plantation d'arbres fruitiers cultivés individuellement pour maintenir le sol ...

Halima a planté quelques pieds de bilimbis au sein des placettes composées de bananiers pour retenir le sol tout en évitant ainsi les problèmes liés à l'érosion. Il est possible que les racines du bilimbi aient une forte capacité de rétention de l'humus dans le sol.

Toioussi cultive du fourrage sur une placette en combinaison avec quelques arbres fruitiers cultivés individuellement : jacquier, manguier, papayer et fruit de la passion. Leurs densités toutes espèces confondues est relativement faible, en effet l'écartement entre les pieds est d'environ vingt mètres. Ainsi, la couverture fourragère et les arbres agissent contre l'érosion de cette placette inclinée d'environ 25%.

2.2.2 Les arrangements antagonistes :

a) Des espèces observées :

Nous illustrons un cas –type d'un arrangement antagoniste d'espèces observées en placette.

- **Cas 1 : Des espèces en compétition en raison de leurs architectures aériennes et souterraines différentes :**

L'avocat marron en fourrage, une espèce invasive ...

L'avocat marron étant un arbre ligneux qui peut atteindre 15 mètres de haut. Il peut être sélectionné et conservé par l'agriculteur pour le fourrage. Cependant, lorsque son développement n'est pas contrôlé dans une placette de fourrage, il peut s'avérer contraignant pour le développement des cultures car il se répand rapidement et étouffe les autres cultures.

Un couvert arboré excessif

Il semble qu'au sein du verger de Sidi parcelle n°3, les arbres fruitiers entrent en concurrence au niveau de l'espace disponible. Ces arbres sont de la même strate et quasiment de la même hauteur. L'écartement entre les arbres fruitiers est d'environ trois mètres. Il est possible que le couvert arboré procure un ombrage non-favorable aux ananas, qui d'après la bibliographie ne nécessitent pas d'un ombrage important pour leur développement.

Une compétition pour l'accès à la matière organique dans l'association banane-manioc

On retrouve chez Salimata deux placettes qui associent de la banane et du manioc, une placette sur la parcelle n°2 de Nourdine, six placettes chez Halima et une placette chez Boueni. Pour certains organismes, l'association du manioc et de la banane sont antagonistes ; « L'antagonisme souvent cité entre banane et manioc paraît se vérifier, puisque 4 parcelles seulement sur 26 ont beaucoup de bananes quand le manioc est présent et 5/38 sont en situation inversée » (DAAF Mayotte, 2018a). D'autre part, la DAAF atteste que cette association est fortement déconseillée car le manioc freine la croissance de la banane qui ne fait pas de rejet (DAAF Mayotte, 2016a). Il semblerait que l'association de banane et de manioc entrent également en concurrence au niveau de la **disponibilité en matière organique stockée** dans la couche superficielle du sol. Nous supposons que cet antagonisme existe dans le cas où le manioc et la banane sont les seules espèces en association sur la placette. Et lorsque ces deux espèces sont en densité élevée, semblable à une « monoculture de banane-manioc ». Ainsi, nous ne savons pas si les agriculteurs ont connaissance de cet antagonisme.

b) Dans les règles des pratiques culturales :

Nous illustrons un cas –type d'arrangement antagoniste dans les règles des pratiques culturales en placette.

- **Cas 1 : Des espèces en compétition en raison de leurs architectures aériennes :**

Le manioc, l'ambrevade et à la banane en association paraissent généralement combinés avec peu d'arbres fruitiers en verger ou alors ils sont cultivés individuellement au sein de leur placette (Salimata parcelle n°1, Halima, Sidi, parcelle n°2). En effet, on peut supposer que l'ajout d'arbres ligneux parmi ces herbacées au port érigé de la même hauteur, concurrenceraient l'espace disponible pour leur développement ainsi que l'accès au rayons lumineux du soleil.

3. La spécialisation des parcelles :

Il existe pour certains individus, une spécialisation culturelle par parcelle. Nous avons choisi de nous concentrer sur l'espèce (ou les espèces) la plus dense au sein de cette dernière. Cette spécialisation peut dépendre de quatre paramètres :

- **Les caractéristiques physiques de la parcelle,**
- **La destination de la production,**
- **L'accessibilité à la parcelle,**
- **L'entretien des cultures.**

Tableau n° 3 résumant la spécialisation des parcelles de Sidi :

N° parcelle	Espèces (densité dominante)	Spécialisation suivant la destination de la production	Spécialisation suivant la distance à l'habitat	Spécialisation suivant l'accessibilité	Spécialisation suivant les caractéristiques physiques
1	vanille	« marchande »	Oui, peu éloignée, pour l'entretien et la surveillance des cultures.	non	Forme de « V », inclinaisons versants apportent de l'ombre, pas de perte par lixiviation.
2	banane, manioc, ambrevade	« auto-consommation »	Oui, très éloignée, ne nécessite pas d'entretien régulier.	non	Versant inclinés, peu d'ombre et cours d'eau entraîne des perte par lixiviation (abandon maïs).
3	ylang	« marchande »	Non	non	Pas de perte par lixiviation.

Dans l'exploitation agricole de **Sidi**, on remarque une spécialisation de ses trois parcelles, suivant la destination des produits et la proximité avec l'habitat.

Sur sa parcelle n°1, la vanille marchande est l'espèce qui domine toutes les autres espèces en terme de densité. En effet, les autres espèces comme la banane, le café, le citron, la mangue, le taro, la mandarine sont cultivées en très faible proportion et elles sont entièrement allouées à l'autoconsommation. Ainsi, la parcelle semble s'être spécialisée dans la production d'une culture marchande. De plus, il a choisi d'implanter sa culture de vanille sur la parcelle la plus proche de son habitation. Cela lui permet de s'y rendre régulièrement pour surveiller le développement de la vanille (contrôle des adventices, de la fragilité des lianes) et de limiter les vols.

La vanille semble également avoir été choisi, pour son adéquation avec caractéristiques physiques de la parcelle n°1, située sur deux bassins versants en forme de « V ». Les arbres fruitiers localisés de part

et d'autre des inclinaisons apportent un ombrage fort, convenant à la vanille nécessitant pour son développement. A l'inverse la parcelle n°2 est située sur un versant très inclinée et donc très exposée au soleil, bénéfique à la culture de manioc.

Quant à la parcelle n°2, elle est entièrement cultivée uniquement par des espèces destinées à l'autoconsommation : la banane, le manioc et l'ambrevade. Ainsi, on peut supposer que cette parcelle est dédiée à l'autoconsommation. De plus c'est une parcelle assez éloignée de l'habitation, et les cultures ne nécessitent pas un entretien régulier.

La parcelle n°2 est traversée par un cours d'eau à sec (en mai lors de la visite). En saison des pluies l'eau semble exercer un phénomène de lixiviation des éléments du sol de la parcelle. C'est ce phénomène qui a conduit Sidi a arrêté la culture de maïs. C'est également pour cette raison que Sidi a choisi de cultiver des espèces uniquement destinées à l'autoconsommation. Les parcelle n°1 et 3 ne connaissent pas ces problèmes de lixiviation, et sont de ce fait, plus adaptées aux cultures marchandes.

Enfin, sur sa parcelle n°3, on remarque une dominance en densité de la culture d'ylang, destinée à la commercialisation, par rapport à la densité des arbres fruitiers destinées à l'autoconsommation et aux bananes destinée à l'alimentation des zébus.

Tableau n° 4 résumant la spécialisation des parcelles de Toioussi :

N° parcelle	Espèces (densité dominante)	Spécialisation suivant la destination de la production	Spécialisation suivant la distance à l'habitat	Spécialisation suivant l'accessibilité	Spécialisation suivant les caractéristiques physiques
1	ananas, maraîchage	« Marchande »	Oui, peu éloignée, il peut accéder facilement à ses cultures marchandes, nécessitant un entretien et une surveillance régulière.	Oui, car elle est facile d'accès.	non
2	banane, manioc	« auto-consommation »	Oui, en lien avec l'accessibilité.	Oui, car elle est moins facilement accessible saison des pluies (peu d'entretien)	non

Sur ses trois parcelles, **Toioussi** possède une première parcelle où l'ananas et le maraichage semblent être les espèces aux plus grandes densités. Il a donc consacré sa parcelle n°1, à de la culture marchande. Des bananiers destinés à l'autoconsommation ont été plantés sur cette parcelle, pour y avoir accès facilement. Cependant leur densité est inférieure à celle de l'ananas. Quant à la parcelle n°2, elle se compose d'espèces dédiées à l'autoconsommation (banane et manioc). Celle-ci n'est pas facilement accessible en saison des pluies, c'est pourquoi Toioussi a décidé de planté des espèces qui ne nécessitent pas d'entretien régulier.

Tableau résumant la spécialisation des parcelles de Nourdine :

N° parcelle	Espèces (densité dominante)	Spécialisation suivant la destination de la production	Spécialisation suivant la distance à l'habitat	Spécialisation suivant l'accessibilité	Spécialisation suivant les caractéristiques physiques
1	manioc	« auto-consommation »	non	non	non
2	banane, manioc	« auto-consommation »	non	non	non
3	vanille	« marchande »	non	non	Ombragée, protégée du vent par le versant au niveau de la Crête.

Nourdine semble également gérer son exploitation agricole avec une spécialisation de ses trois parcelles suivant la vocation de la production. Sur sa parcelle n°1, il possède majoritairement du manioc avec quelques arbres fruitiers cultivés individuellement. La totalité de la production est dédiée à l'autoconsommation. Sur sa parcelle n°2, on trouve de la banane, du manioc, du piment et quelques arbres fruitiers cultivés individuellement, dédiés à l'autoconsommation. Quant à la parcelle n°3, elle est cultivée uniquement par de la vanille, dédiée à la commercialisation.

La spécialisation de ses parcelles ne semble pas dépendre de la distance avec l'habitat, ni de l'accessibilité car elles sont toutes difficiles d'accès à quelques minutes à pied d'écart. En revanche, la parcelle n° paraît avoir été choisie pour ses caractéristiques physiques, convenant à la culture de la vanille (ombrage, protection).

En conclusion, parmi les exploitations dont les parcelles sont spécialisées, on retrouve toujours des parcelles spécialisées pour l'autoconsommation et des parcelles spécialisées pour la commercialisation. On note également que ce sont souvent les parcelles éloignées et difficiles d'accès qui sont cultivées par des espèces dédiées à l'autoconsommation, car elle ne nécessite pas d'entretien régulier et sont moins soumises aux vols. Quant aux parcelles contenant des cultures marchandes, elles ont souvent proches de la maison et sur des parcelles faciles d'accès pour pouvoir contrôler le développement et les vols. Cependant, cette spécialisation des parcelles ne s'observe pas dans toutes les exploitations. Par exemple **Boueni** possèdent des espèces destinées à l'autoconsommation et à la commercialisation mélangé dans ses quatre parcelles.

4. Les tendances des allocations de la production :

Dans cette dernière partie, nous présentons les différentes **allocations de la production autoconsommée et vendue** (Annexe XLII, Tableau de la tendance des allocations des espèces cultivées par agriculteurs, p 116).

4.1 Les produits autoconsommés et les dons :

Toioussi pratique l'autoconsommation l'ensemble de ses cultures vivrières et une partie de sa culture marchande en ananas pour répondre aux besoins alimentaires de sa famille. Il donne une partie de sa production en ananas marchand et banane et manioc à sa mère et à sa sœur. Elles cultivent et récoltent le taro de sa parcelle n°2 pour leur autoconsommation personnelle.

Boueni, Salimata, Chamassi, participent à l'autoconsommation avec leur famille de la quasi-totalité des produits qu'ils cultivent. Ils font tous le dons d'une partie de leur production, mais nous ne l'avons pas estimée.

Sidi et Nourdine participent à l'autoconsommation en famille de la plupart des produits qu'ils cultivent, hors culture de marchand (ylang, vanille).

Chez **Halima**, la production de son unique parcelle est entièrement dédiée à l'autoconsommation de sa famille.

4.2 Les produits et les surplus commercialisés :

Sidi commercialise uniquement les produits issus de sa culture d'ylang et de vanille. L'ylang qu'il transforme en huile essentielle et la vanille bouillie en « gousse noire », sont achetés par des revendeurs. Pour la vanille, il contacte un homme à l'aéroport qui lui valide la vente. Quant à l'ylang, il s'agit d'un particulier qui lui achète pour la revente.

Entre 2004 et 2006, **Toioussi** livrait ses ananas à la COOPAC, mais il n'était pas satisfait du fonctionnement de celle-ci. En effet, lorsqu'il disposait d'une production abondante, la COOPAC ne pouvait pas absorber la totalité. De ce fait, il a décidé de se réorienter vers la culture d'ananas, qu'il commercialise sous un contrat avec une enseigne de la grande distribution à Mayotte. Depuis en plus des ananas, il vend des produits maraichers (tomate, concombre, gombo, chou, courgette, aubergine) avec la même enseigne. Ces produits (ananas et maraichers) sont livrés chacun à leurs tours trois fois par semaine.

Boueni détient une boutique dans son domicile. Les surplus (ce qui reste après l'autoconsommation) issus de la cueillette (manguier, jacquier, cocotier...) et des cultures vivrières (banane, manioc ...) sont commercialisés directement à la boutique. C'est ce qui peut expliquer pourquoi elle n'est pas dans une dynamique de spécialisation des ses parcelles (cf : III. B. 3).

Salimata cultive du manioc en plus de la quantité nécessaire pour répondre aux besoins alimentaires familiaux. Elle essaie de commercialiser le manioc dans les foires lors du ramadan et sur les bords des routes près de chez elle. Cependant, elle n'y est pas parvenue aujourd'hui, car la foire n'a pas eu lieu cette année. D'autre part la concurrence entre l'offre et la demande dans sa commune, freine les potentielles ventes sur le bord des routes.

Chamassi commercialise une partie de ses bananes *vertes* dans sa commune à des petits restaurants rapides appelés *brochettis*. Il vend également une partie de sa production en vente directe de sa maison. Enfin, il commercialise l'ensemble de sa production et notamment les fruits au marché agricole de Coconi toute l'année, chaque premier samedi du mois. Le marché de Coconi est le plus grand marché de produits locaux et artisanaux de Mayotte. Il se tient tous les premiers samedis du mois. C'est une opportunité pour Chamassi de commercialiser la diversité des espèces qu'il cultive.

Nourdine commercialise l'ensemble de sa production de vanille qu'il a transformé en vanille à « gousse noire » à des revendeurs.

IV. DISCUSSION :

Le jardin mahorais est un objet encore peu connu des professionnels du développement agricole à Mayotte. Il correspond à une exploitation agricole. L'objectif est de réaliser une analyse descriptive des jardins à quatre niveaux, de l'exploitation agricole, à la parcelle, la placette et enfin à l'association de culture. La richesse de cette étude réside dans la caractérisation des jardins en deux temps, un premier où nous abordons leurs compositions, puis dans un deuxième temps leurs fonctionnements. Dans cette discussion, nous nous focalisons sur les éléments de description d'un arrangement entre des espèces cultivées conduisant aux placettes. Pour rappel, une placette est le résultat d'un arrangement d'espèces cultivées suivant des observations et/ ou des règles dans les pratiques culturales. Suite à nos analyses, nous avons relevé neuf principaux types de conduites de peuplements en jardin mahorais.

Le type 1 : Un peuplement d'une combinaison d'espèces herbacées.

Le type 2 : Un peuplement d'une espèce en « monoculture ».

Le type 3 : Le type 2 en combinaison avec des arbres fruitiers cultivés individuellement.

Le type 4 : Le type 1 en combinaison avec des arbres fruitiers cultivés individuellement.

Le type 5 : Une combinaison d'arbres fruitiers constituant un verger.

Le type 6 : Le type 5 composé d'une seule espèce arborée en association avec une herbacée.

Le type 7 : Le type 5 composé d'une diversité d'espèces.

Le type 8 : Le type 6 en association avec une herbacée.

Le type 9 : Un peuplement d'espèces herbacées fourragères constituant une prairie.

Le type 10 : Le type 5 associé au type 9.

La description de ces principaux types de peuplement en placette, nous permet de mettre en évidence les quelques observations et les règles dans les pratiques culturales des espèces conduisant aux placettes. Nous portons un intérêt dans notre étude à la complémentarité des espèces en associations en placette.

Nous présentons ci-dessous la description des effets bénéfiques des associations d'espèces significatives.

❖ **Les associations améliorant la fertilité des sols :**

Les espèces fourragères (*Brachiaria*, *Panicum*) sont cultivées suivant une conduite au niveau de la placette. Elles forment ainsi des prairies de fourrage destiné à l'alimentation du bétail. Les prairies fourragères semblent constituer un couvert végétal contribuant à la fertilité du sol. Ainsi, le couvert végétal stocke le carbone et l'azote (*Brachiaria*) dans le sol bénéfique aux peuplements des cultures herbacées et ligneuses associées. L'ambrevade est une espèce annuelle et le manioc pluriannuelle.

Ainsi en association, l'ambrevade en fin de cycle est laissé sur pieds, constituant ainsi un engrais vert au manioc.

❖ **Un partage de l'espace et des ressources disponibles :**

Nous avons relevé de nombreuses complémentarités d'associations d'espèces dans l'utilisation de l'espace disponible. En effet, on assiste à un étagement des espèces cultivées suivant leurs architectures aériennes et souterraines. On remarque que le port de chacune des espèces ne semble pas contraindre leur développement. C'est le cas par exemple pour l'association entre le taro, le piment et la papaye (strate basse) avec des arbres fruitiers tel que le cocotier, l'oranger, le goyavier, le citronnier et le jacquier (strate moyenne et haute).

L'association d'arbres en verger ou d'arbres cultivés individuellement en prairies fourragères permet un maintien de l'humidité dans le sol en saison sèche.

Dans le verger d'ylang, l'agriculteur écime ses arbres pour qu'ils obtiennent un port moyen, aussi élevé que la banane. L'association avec la banane, confère une protection contre le vent et un ombrage léger bénéfique à l'ylang.

La culture de la vanille est abritée par un couvert arboré dense de fruitiers ou composé d'essences forestières. Ils constituent une strate haute (espèces arborées : cocotier, mangFui) associée à une strate moyenne (espèces herbacées : bananier), qui confèrent un ombrage à la strate basse herbacée (vanille). Cet ombrage semble convenir aux besoins de la culture pour sa croissance et sa floraison. On constate également que la vanille peut être cultivée en liane sur un tuteur de *Jatropha*. Celui-ci confère avec son feuillage de l'ombre bénéfique à la vanille. Ce feuillage est maintenu en saison des pluies, mais en saison sèche avec les alizés (vents), les feuilles sont coupées pour éviter le décrochage des lianes.

Le manioc en « monoculture » est associé avec une faible proportion d'arbres fruitiers. En effet, cet étagement (fruitier) fournit un accès aux rayons lumineux convenant aux exigences de cette culture. C'est également le cas pour la culture d'ananas, qui est généralement associée avec des espèces herbacées en faible proportion. Par exemple, associé avec le papayer ou encore la banane, l'ananas bénéficie d'accès approprié en rayons lumineux, répondant ainsi à ses besoins.

D'autre part, l'ananas planté en ligne associé à du papayer cultivé en interligne (individuellement) ne semble pas concurrencer l'accès à la lumière. De plus, ils connaissent des similarités au niveau de leur système racinaire et semblent apprécier les mêmes types de sol (perméables et drainants).

Nous avons observé le cas d'insertion d'une espèce au sein d'un peuplement en monoculture qui se fait par la substitution d'un pied ou de plusieurs pieds de l'espèce. C'est le cas du manioc où un de ses pieds est substitué pour s'associer avec un pied d'ambrevade. Dans d'autres cas, les espèces associées sont conduites en lignes avec des espèces cultivées individuellement en interligne.

❖ **L'association contre l'érosion :**

Les associations jouent un rôle dans la lutte contre l'érosion. Par exemple, la banane en « monoculture » est soumise à des problèmes d'érosion, elle est donc fréquemment associée à d'autres espèces ligneuses qui retiennent le sol avec leur système racinaire. Il peut s'agir d'arbres fruitiers en verger, ou cultivés individuellement (manguier). On relève par exemple, le cas d'un agriculteur qui a planté des arbres fruitiers pour limiter la progression d'un padza sur sa parcelle (formation végétale stérile érodée). Les arbres permettent d'apporter de la matière organique, maintenir le sol et limiter la formation de padza.

Des haies d'arbres fruitiers permettent de maintenir le sol en « monoculture » de manioc. Il existe également des haies de fruitiers pour soutenir les terrasses de culture et limiter le transfert de fertilité.

Nous avons noté la présence de l'association de la banane dans de nombreuses parcelles. En « monoculture », la banane est énormément soumise aux problèmes d'érosion. Ainsi, pour éviter ce problème (cette espèce étant à la base du régime alimentaire mahorais), elle est souvent insérée dans différents peuplements d'espèces d'arbres fruitiers au rôle antiérosif.

Nous avons constaté que la banane n'est pas associée à d'autres espèces dans les cas suivant :

- une parcelle :
 - cultivée uniquement par du manioc et des arbres fruitiers ligneux,
 - cultivée par de la vanille,

- une placette
 - cultivée par des espèces maraichères,
 - cultivée par une association de bananier et de papayer.

D'autre part, le jardin mahorais comporte des similitudes avec le jardin de case ou créole. Ils sont tous les deux cultivés sur des espaces limités et composés d'une forte diversité d'espèces en association avec un étage complexe. La production sert à l'autoconsommation, mais également comme nourriture pour les animaux. Les surplus après autoconsommation peuvent être vendus. Ces jardins suivent des pratiques culturelles proches, avec des apports en matière organique végétale et des excréments animaux.

Ainsi, ce travail innovant apporte des éléments de caractérisation des jardins au niveau des placettes, qui n'apparaît pas dans les publications scientifiques actuelles sur les jardins à Mayotte. Il permet d'apporter un regard nouveau sur l'analyse de l'organisation des espèces cultivées dans une parcelle. Les résultats de cette étude bénéficieront au CIRAD, notamment à l'unité Hortys et dans le cadre du Projet INNOVEG à Mayotte. Ces premiers résultats serviront de base pour des études d'approfondissement sur la connaissance des jardins mahorais. Ils permettront également au service du SISE de la DAAF d'apprécier leurs données du réseau Agri-référent 2017. Ils enrichiront également la bibliographie dans le domaine agricole à Mayotte pour les chercheurs, les décideurs politiques etc.

Limites :

Biais dans l'échantillonnage :

Notre échantillon se compose principalement d'individus âgés (plus de 60 ans). Nous avons remarqué que l'âge de l'exploitant semble participer à l'orientation productive de son jardin. Par exemple, les individus les plus jeunes de notre échantillon se sont dirigés vers des activités de culture marchande (Toioussi avec la culture d'ananas). Les plus âgés, quant à eux, perpétuent des systèmes de culture très diversifiés, destinés à l'autoconsommation. A l'exception de Nouridine et Sidi, deux individus âgés qui cultivent des espèces en culture marchande. Généralement, elles sont issues d'un héritage de la période coloniale et ont été perpétuées dans les exploitations agricoles. Il existe également encore certains individus, comme Salimata, qui possède une parcelle cultivée par du riz. Cette culture d'autoconsommation devient de plus en plus rare à Mayotte, elle a été remplacée par

les importation de riz alimentaire. De ce fait, la représentativité de nos résultats peut être biaisée par le critère de l'âge des exploitants. Nous aurions donc dû nous concentrer sur des individus avec la même tranche d'âge ou avec une hétérogénéité dans les âges mieux apprécier la vocation des jardins.

Nous n'avons pas abordé les jardins conduits par des personnes en situation irrégulière sur le territoire, pour répondre à la demande de notre organisme de recherche, le CIRAD. Cependant, nous avons observé différents types de jardins en fonction du statut social de l'individu sur le territoire français, qui auraient été judicieuses d'étudier. Pour illustrer, les jardins mahorais détenus par des individus avec un statut légal français sont composés principalement de banane et de manioc. Certains produisent également des cultures marchandes (d'ylang, de vanille et d'ananas et parfois des espèces maraichères). Ainsi ils réalisent l'autoconsommation d'une partie de leur production et commercialisent les surplus en fonction des opportunités. Alors que le maraichage a tendance à être réservé aux agriculteurs « en situation irrégulière sur le territoire » pour la commercialisation. Ils cultivent sur des portions de jardins mahorais ou avec l'accord du propriétaire en échange de dons de la production.

Exhaustivité de la méthodologie :

La caractérisation des jardins mahorais à quatre niveaux d'analyse propose une **modélisation agronomique exhaustive**. En effet, le jardin mahorais (= exploitation agricole mahoraise) correspond à **une parcelle au sens géographique** dans laquelle il existe **différentes parcelles aux sens agronomiques** (soit au niveau de la placette).

La méthode de collecte et d'analyse des données peut comporter quelques biais ; par exemple dans le cas des mesures des surfaces des parcelles au GPS. En effet, il faut compter une marge d'erreur du fait de deux aspects : de l'approximation des délimitations de la parcelle par l'agriculteur, ainsi que de l'accessibilité aux parcelles pour réaliser la mesure.

Exhaustivité des résultats :

Avec le temps qui nous a été imparti (6 mois), on peut supposer que certaines informations comportent des biais, notamment dans la composition et le fonctionnement de peuplements végétaux. Nous n'avons notamment pas eu la possibilité de réaliser une analyse des pratiques culturelles complètes. Cependant, nous avons réussi à soumettre de nombreuses précisions notamment sur les itinéraires techniques des cultures conduites en placette. Cette démarche nous a permis d'appuyer notre analyse sur les règles de fonctionnement d'association de culture en placette.

De surcroît, ce travail comporte également des informations manquantes. Par exemple, nous ne sommes pas parvenus à obtenir la nature des contrats des employés « informels » car cette pratique est cachée et sujette à des controverses. Nous n'avons également pas pu visiter la parcelle n°2 de Salimata. De ce fait, nous ne pouvons pas suggérer des éléments sur la composition et le fonctionnement de cette parcelle. En revanche, au travers des échanges avec l'agricultrice (Salimata), nous avons pu apporter des précisions concernant le type d'espèce cultivée (le riz en parcelle n°2) et la gestion de la main d'œuvre qui s'en rapporte.

D'autre part, nous ne nous sommes pas intéressés à la pratique de la rotation sur jachère chez l'ensemble agriculteurs enquêtés. Nous avons apporté quelques éléments sur cette pratique uniquement chez deux agriculteurs sur les sept échantillonnés (Sidi et Nourdine).

Il existe également des pratiques qui d'après la littérature sont présentes dans l'agriculture mahoraise, mais sur lesquelles nous ne sommes pas focalisées, par exemple, le cas de la pratique de

l'abatis-brulis, ou des rotations entre les cultures. D'autre part, nous avons constaté un usage des pesticides réguliers sur les cultures (marchandes) fortement attaquées par les rats et les escargots, qu'il aurait fallu aborder si nous avions eu le temps.

Enfin, nous avons étudié qu'une partie des effets bénéfiques et antagonistes des associations d'espèces. Une grande partie des effets reste à prendre en compte. Parfois nous avons réalisé des observations dans les arrangements des espèces mais nous ne sommes pas parvenus à décrire les règles culturales conduisant à la combinaison d'espèces observées en placette. D'autre part, nous nous sommes plus orientés vers les effets bénéfiques des associations (dû au temps imparti), ce qui explique la faiblesse de nos résultats sur leurs effets antagonistes.

V. Conclusion :

Ce mémoire a eu pour ambition de proposer une analyse descriptive des jardins mahorais à quatre niveaux de compréhension. Pour répondre à cet objectif, nous avons dû dans un premier temps, définir la notion de jardin mahorais, puis de définir des niveaux d'analyse. Nous avons entrepris une phase de terrain longue en réalisant des visites et des enquêtes semi-directives durant quatre mois. C'est au fur et à mesure des déplacements sur les parcelles, que nous avons pu identifier quatre niveaux d'analyse d'un jardin, dont un niveau d'analyse intermédiaire entre la parcelle et l'association de culture : la placette. Celle-ci permet de caractériser à un niveau plus fin les systèmes de culture des jardins mahorais. Ainsi nous avons déterminé nos quatre niveaux d'analyse : l'exploitation, la parcelle, la placette et l'association de culture. Nous avons également caractérisé la placette comme le résultat d'un arrangement d'espèces cultivées dans une parcelle. Dans un deuxième temps, nous avons caractérisé la composition, puis le fonctionnement des jardins identifiés.

En raison de la diversité des espèces et de leurs organisations spatiales, le jardin mahorais est un objet complexe à caractériser. De ce fait, nous avons entrepris un travail exploratoire, qui est l'un des premiers travaux focalisés sur le jardin traditionnel mahorais. Il a permis de relever les freins à l'analyse d'un jardin, notamment dans la construction de la méthodologie.

Nous avons proposé des premiers éléments de caractérisation des unités de production des jardins. Nous étions en présence de ménages composés de familles nombreuses (3 à 6 enfants), où l'activité agricole est leur principale activité. Elle permet à l'exploitant d'assurer l'alimentation quotidienne de sa famille, par l'autoconsommation des produits vivriers. Quelques individus réalisent en parallèle, une activité de commercialisation de leurs surplus de production ou de leurs cultures marchandes (ylang, vanille, produits maraîchers et ananas). Cette double activité dépend de la surface disponible pour produire des excédents, de la capacité à mettre en place une culture marchande et du nombre de membre qui participe à l'autoconsommation.

Nous avons également étudié les caractéristiques du parcellaire qui s'en rapportent. Les jardins mahorais sont en moyenne composés d'une à quatre parcelles, aux surfaces homogènes pouvant varier de 0,03 hectare à 2,40 hectares. La plupart des individus héritent des terres de leurs parents, mais il existe également des agriculteurs en fermage, ou qui occupent une terre prêtée ou achetée. Les individus issus de familles migrantes n'héritent pas toujours de terre et sont contraints à en acheter ou en louer. D'autre part, quelques individus perpétuent les cultures de leurs prédécesseurs et d'autres ont changé depuis leur héritage.

L'agriculteur a recours à deux principaux types de mains d'œuvre, une familiale et une employée « en situation irrégulière » sur le territoire français. Chez certains agriculteur les deux types de mains d'œuvre se côtoient. La main d'œuvre employée est généralement ponctuelle, en fonction des besoins saisonniers. Quelques employés travaillent en autonomie car les propriétaires ne se rendent pas régulièrement sur la parcelle. Certains dorment sur la parcelle et ont un rôle de gardien contre les vols. Parmi la main d'œuvre familiale, il existe également des enfants qui progressivement reprennent l'activité agricole de leurs parents, par le partage des travaux. Cependant, la scolarisation des jeunes enfants et le départ des autres vers la métropole (études) restreint le recours à cette main d'œuvre. De ce fait, des individus travaillent seul et sans main d'œuvre.

D'autre part, on constate un faible recours aux équipements agricoles et une rare mécanisation. Le travail du sol et les plantations sont effectués principalement à la main à l'aide d'outils traditionnels le « *chambo* » (une machette en shi-mahorais) et la « pique », une pelle incurvée. Les individus qui commercialisent une partie de leur production, semble détenir des outils un peu plus spécialisés (une débroussailleuse, une motopompe ou encore un appareil d'irrigation au goutte-à-goutte). Enfin, certains disposent d'une voiture qui leur permet d'accéder plus facilement à leur parcelle et de transporter la production pour la vente.

Concernant l'organisation du parcellaire, généralement, les parcelles sont séparées géographiquement dans la commune de résidence de l'agriculteur. Elles sont également éloignées du lieu d'habitation, par une distance de quelques kilomètres en moyenne. Certaines parcelles sont accessibles directement en voiture. Ceux qui n'en possèdent pas, s'y rendent à pied au travers de chemins. De plus, toutes les parcelles ne sont pas facilement accessibles à cause de la qualité de la route, la distance et le manque de moyens de transport. Ainsi, certains individus peuvent marcher jusqu'à une quarantaine de minutes. Par conséquent, il existe une forte variabilité dans la fréquence de visite des parcelles entre les individus. Enfin, la présence régulière des exploitants sur leur parcelle semble diminuer fortement les vols de la production. C'est pourquoi, il est aussi fréquent de trouver un abri pour que les agriculteurs et la main d'œuvre puissent y dormir.

Quelques jardins sont composés d'un élevage de zébus et de vaches de moins d'une dizaine de têtes conduits sur une des parcelles. Cette production (viande de zébus) sert principalement à l'autoconsommation ou lors de cérémonies. Certains éleveurs sont en cours spécialisation dans l'élevage de vache laitière. Du fourrage est produit sur les parcelles pour subvenir à leurs besoins alimentaires. Deux types de fourrage sont utilisés un spontanée (avocat marron) et un cultivé (banane fourragère, *Brachiaria*, *Panicum* et canne fourragère). Ces fourrages peuvent être prélevés pour être apportés aux animaux ou servir de surface de pâturage.

Au sein d'une exploitation, les parcelles peuvent être spécialisées dans la culture d'une ou plusieurs espèces suivant la destination de la production, la distance et l'accessibilité à la parcelle, ainsi que ses caractéristiques physiques. Pour illustrer, au sein d'une exploitation, une parcelle peut être majoritairement dédiée à des cultures pour l'autoconsommation et une entièrement dédiées à la vente.

En effet, les parcelles connaissent des caractéristiques physiques diverses :

- Certaines sont plates et d'autres sont inclinées suivant une courbe de niveau pouvant être comprise entre 10% et 25%.
- Il en existe qui sont situées sur des versants inclinés, séparés par le lit d'un cours d'eau, formant un bas-fond. Ces parcelles ont été aménagées par des terrasses de cultures et des inter-terrasses pour éviter les problèmes d'érosion.

- D'autres sont fortement inclinées et nécessitent des travaux d'aplanissement pour mettre en place une culture marchande (ananas). Un travail de débroussaillage des essences forestières peut être réalisé pour optimiser l'espace cultivable.

Nous avons défini la placette comme un niveau d'analyse intermédiaire du jardin, entre la parcelle et l'association de culture. Elle est le résultat d'arrangement de plusieurs espèces cultivées en parcelle. Nous avons donc apporté une description des divers arrangements constituant des placettes, dont certains sont présentés ci-dessous :

- Des arrangements constitués de plusieurs espèces herbacées (ex : vanille-banane, ou encore manioc-ambrevade-banane), combinées avec des arbres fruitiers cultivés individuellement (ex : vanille-banane-cocotier-mandarinier, manguiers etc).
- Mais également des peuplements constitués d'une espèce en « monoculture » (ex : manioc ; banane).
- D'autre part, nous avons noté qu'une placette peut être le résultat d'un arrangement d'arbres fruitiers cultivés individuellement (ex : manioc-manguiers).
- Puis, nous avons également observé des arrangements d'espèces d'arbres fruitiers cultivés en verger, associés à une herbacée (ex : banane-ylang ; banane -cocotier-litchi-goyavier-oranger-manguiers). Ces vergers peuvent être constitués soit d'une forte diversité d'arbres fruitiers (ex : cocotier, jacquier, avocatier, arbre à pain, bilimbi, oranger), soit d'une seule espèce.
- Enfin, nous avons noté la présence d'un peuplement d'espèces herbacées fourragères constituant une prairie, elle peut être associée à des espèces fourragères ligneuses et des arbres fruitiers (ex : *Panicum*- avocat marron, *Brachiaria*- arbre à pain- jacquier).

Nous avons analysé quelques itinéraires techniques de cultures conduits en placette. Pour ce faire, nous avons abordé des éléments liés à la plantation, aux apports de matière organique et à l'entretien.

- Tout d'abord, l'arrangement spatial des cultures est soit dispersé (manière aléatoire), soit en ligne avec des interlignes cultivés. On a constaté deux configurations : les lignes parallèles à la courbe de niveau de la parcelle et celles perpendiculaires. Il s'agit pour la plupart des ananas (en ligne) avec de la banane, du curcuma et de la papaye (interligne). Certains agriculteurs modifient la configuration, en les plantant en quinconce pour éviter l'érosion.

- Les producteurs d'ananas marchand effectuent la pollinisation manuelle pour obtenir des ananas avant la période de production.

- La pratique de la rotation sur jachère, dure trois ans après cinq années de culture. Elle s'effectue principalement avec le manioc et la banane, sur une parcelle ou entre les parcelles de l'exploitation. La présence de manioc planté à des périodes différées, constituent un « garde-manger sur pied » (une placette de manioc de six mois, une placette de manioc d'un an, puis de deux ans et trois ans).

- On remarque que certaines cultures ne sont pas renouvelées à la fin de leur cycle, notamment à cause des vols, perdant ainsi leur potentiel de production.

- Des individus sont dans une démarche de plantation de nouveaux arbres fruitiers pour enrichir le sol en humus et limiter l'érosion.

- Quelques apports en matière organique végétale (copeaux de bois) et animale (fiente, fumier) sont effectués. Des rotations des enclos sur des placettes permettent un transfert de matière organique. Autrement, des paillages en fibre de coco sont apportés sur les cultures maraîchères (tomate). Très peu d'intrants chimiques sont employés, sauf pour les espèces maraîchères et l'ananas, notamment pour lutter contre les rats et les escargots. Ces pesticides semblent pour assurer la commercialisation de la production.
- La vanille est une espèce qui demande beaucoup de soins, ses lianes sont fragiles et le tuteurage doit régulièrement être ajuster.
- Les arbres sont rarement entretenus, le port s'élève avec le temps et les fruits sont de moins en moins accessibles, à l'exception de l'ylang qui est écimé pour aider la récolte et éviter la rupture des branches.
- Concernant la gestion des maladies et le renouvellement des espèces s'effectue pied par pied.
- On relève que certains agriculteurs agissent pour la régulation de la compétition entre les espèces en arrêtant la culture d'une espèce et effectuent une sélection des espèces adaptées aux conditions physiques de la parcelle.
- Enfin le manque d'accès à l'eau (saison sèche) et l'accès à des systèmes d'irrigation, conditionnent également le choix des espèces cultivées.

Nous avons abordé également les effets bénéfiques observés de la combinaison de cultures en placettes :

- Au niveau du rôle que joue la prairie fourragère dans le stockage du carbone dans le sol.
- Mais également, dans l'étagement des cultures qui offre une disponibilité de développement dans l'espace aérien et souterrain. Celui-ci confère des conditions qui répondent favorablement aux besoins des cultures pour leur développement (ex : l'exposition, l'ombrage).
- D'autres combinaisons de cultures agissent contre l'érosion des sols, notamment par la plantation d'arbres fruitiers.
- Des associations permettent un échange de nutriments, comme l'ambrevade qui réalise un apport en éléments minéraux azotés, nécessaire à la croissance du manioc. Une des espèces (*Brachiaria*) en couvert fourrager permet également d'enrichir le sol en azote.

Il existe également des pratiques culturales mises en œuvre par l'agriculteur pour favoriser la complémentarité entre les espèces :

- Notamment dans l'utilisation de l'espace et des ressources, par la substitution d'un pied d'une espèce en « monoculture » pour en insérer une autre.
- Des espèces sont associées pour leur capacité à se développer dans les mêmes types de sol et partager la ressource en eau.
- Les arbres fruitiers confèrent un couvert arboré capable de maintenir les prairies fourragères en début de saison sèche.
- Des associations permettent de pallier à l'érosion, par la plantation d'arbre pour limiter la transformation de parcelle en padza.
- Des haies d'arbres fruitiers agissent pour le maintien des sols de « monoculture » ou de terrasse de culture.

Il coexiste également des effets antagonistes à ces associations, que nous avons abordé plus brièvement. Nous avons pu relever la concurrence racinaire, l'accès à la lumière et à la matière organique, ainsi que la présence d'espèces invasives au feuillage dense qui confère un ombrage inapproprié aux espèces associées.

Dans le cadre d'une description plus fine des jardins, nous avons relevé quatre tendances d'association de culture dédiées à l'autoconsommation, s'agissant de :

- Manioc-ambrevade
- Manioc- ambrevade-banane
- Ananas-curcuma
- Ananas-banane

Pour les association d'espèces orientées vers la vente, nous avons relevé la tendance de l'association d'agrumes : citronniers- oranger.

Pour finir, d'autres aspects du jardin restent encore à étudier. En effet, il serait judicieux dans les prochains travaux sur la caractérisation des jardins mahorais, d'approfondir la description des itinéraires sur :

- ✚ Les modes restauration de la fertilité au niveau des placettes.
- ✚ L'usage des prairies fourragères en tant que couverture végétale. Pour ce faire, il faudrait connaître la fréquence de rabattage du couvert pour apprécier ses effets. Il serait donc judicieux d'évaluer la capacité en matière vive ou morte présente en début de saison des pluies.
- ✚ Les éléments dans la composition d'un jardin qui joue un rôle dans la régulation des bioagresseurs.
- ✚ Les rotations des cultures en placettes.
- ✚ La tendance au développement de la monoculture en manioc et en banane, des agriculteurs. Salimata est la seule de notre échantillon à être en fermage et à posséder des placettes de « monoculture » de manioc aux surfaces aussi élevées. La DAAF avait déjà relevé cette tendance chez les agriculteurs « clandestins », travaillant sur des terrains prêtés (Salva Terra, 2017).

Bibliographie :

Acte du colloque CIAG « Association végétale » (2014, Ecole Supérieure d'Agriculture Angers). Angers : CIAG, 2014 131 p. (Innovations Agronomiques. Volume 40).

AGRESTE Mayotte 2016 b. Ylang-Ylang : état des lieux de la filière. Mamoudzou – AGRESTE. 30p.

AGRESTE Mayotte, 2016 a. Mémento agricole 2016 (données 2015). Mamoudzou – AGRESTE. 2p

Agroforbio. 2013. Définition et politiques en agroforesterie. France : Agroforbio, 49 p.

Baeumer K. 1968. Competitive interference of plant species in monocultures and mixed stands. Netherlands Journal of Agricultural Science, 16 : 103—122.

BRL-ingénierie. 2019. Bilan environnemental à mi-parcours du PDR. Appui à la mise en œuvre du programme de développement rural 2014-2020. Nîmes : BRL, 144p.

COPPEE J.L., NOIRET.C. 2008. Les Vergers traditionnels et alignements d'arbres têtards. France : Les bocages, 68 p.

DAAF Mayotte. 2016 a. « Le jardin mahorais » : modèle agroécologique, mais quel avenir ? Conjoncture et évolution des prix des produits agricoles, 68 : 1-4.

DAAF Mayotte. 2016 b. Etat des productions de fruits à Mayotte –Suivi Marché, Conjoncture et évolution des prix des produits agricoles, 63 : 1-4.

DAAF Mayotte. 2018 a. Les structures d'exploitation du réseau AgriRéférent. Conjoncture et évolution des prix des produits agricoles, 85 : 1-4.

De Edoh Ognakossan, K., Kouakou, J., Mazalo Pali, A., Nanga Nanga, S., Plagne-Ismaïl, C. 2016. Production et transformation du manioc. Pays-Bas : ISF Cameroun et CTA, 37 p. (PRO-AGRO).

DEAL-976. 2013. Vers une définition d'une stratégie paysagère à Mayotte. France : DEAL, 168 p.

Ecophyto. 2017. Ecophyto DOM : rencontre des acteurs des départements d'outre-mer. Les news de Mayotte, 8 p.

Ecophyto/BSV. 2017. Les risques sanitaires sur agrumes. Santé et protection des végétaux, (5) : 2-6

FAO. 2000. Programme du recensement mondial de l'agriculture 2000. Rome : FAO, 28 p (FAO : Développement Statistique n. 5)

FAO. 2013. Produire plus avec moins. Rome, Italie : FAO, 102 p.

Geoffroy Vauthier. 2019. « Sur l'immigration à Mayotte », Mayotte Hebdo, no 86.

Hédli R., Svátek M., Dancak M., Rodzay A.W., Salleh A.B., Kamariah A.S. 2009. A new technique for inventory of permanent plots in tropical forests : a case study from lowland dipterocarp forest in Kuala Belalong, Brunei Darussalam. Nationaal Herbarium Nederland, (54) : 124-130.

Husson O. et al. 2013. Manuel pratique du semis direct sur couverture végétale permanente (SCV). Application à Madagascar. Antananarivo : GSDM, CIRAD, 716 p.

INSEE. 2016. Métadonnées, définitions. <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1186>

- JOUVE P. 1985. La comparaison d'itinéraires techniques : une méthode d'expérimentation agronomique en milieu réel. Cahiers de la Recherche-Développement (6), Dossier Actualités : 39-44.
- Klein H-D., Rippstein G., Huguenin J., Toutain B., Guerin H., Louppe D. 2014. Les cultures fourragères. Gembloux : Quæ, CTA, Presses agronomiques, 262 p. (Agricultures tropicales en poche)
- Lassoudière A., 1969. Le papayer (3ème partie) Conditions écologiques et culturales. Fruits, 24 (2) : 105 -113.
- Le Bellec F. 2017. La culture du vanillier, système intensif, sous ombrage artificiel. CIRAD, 30 p.
- LI L. & PETIT E. 2015. Diagnostic agraire Mayotte, M'Tsahara. Paris – AgroParisTech. 71 p.
- Losch B., Sourisseau J-M. 2002. Quels places et rôles pour l'agriculture à Mayotte ? Bilan-diagnostic du développement local. Mamoudzou, Montpellier, France, CIRAD 234 p.
- Mazoyer M., 2002. Histoire des agricultures du monde : Du néolithique à la crise contemporaine. Points Histoire, 305 : 736 p.
- Milleville P. 1987. Recherche sur les pratiques des agriculteurs. Cahiers de la Recherche-Développement, 16 : 4 p.
- OIC-Togo. 2005. Manuel de formation II- Production végétale. Togo : OIC, 291 p.
- Renaud Février. 2018. « Crise sociale à Mayotte : 4 questions pour tout comprendre » [archive], L'Obs. Salva Terra, Cirad. 2017. Etude de faisabilité technique et financière des Mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) du Programme de développement rural (PDR) 2014-2020 de Mayotte. Mayotte : Cirad, Salva Terra, 107 p.
- Sebillotte M. 1974. Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. Cah. ORSTOM, sér. Biol. : 3-25.
- Sebillotte M. 1990. Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. Les systèmes de culture. Inra, Versailles : 165-196.
- SISE de la DAAF Mayotte. 2011. Synthèse illustrée du recensement agricole 2011. Mamoudzou : Agreste, 28p.
- UICN-BEST. 2016. Profil d'écosystème, Océan indien-Mayotte. Océan Indien, France : UICN, 148 p.

Annexes :

[Annexe I : Carte des Unités Paysagères définies dans l'Atlas des Paysages de Mayotte](#) (Source : DEAL-976, 2013)



Méthode de calcul des superficies par culture

Concernant les superficies par culture, la très grande majorité des parcelles étant valorisées sous forme de cultures associées, il a été décidé de répartir la surface au prorata du nombre de cultures associées, en se limitant aux 4 cultures principales. Soit :

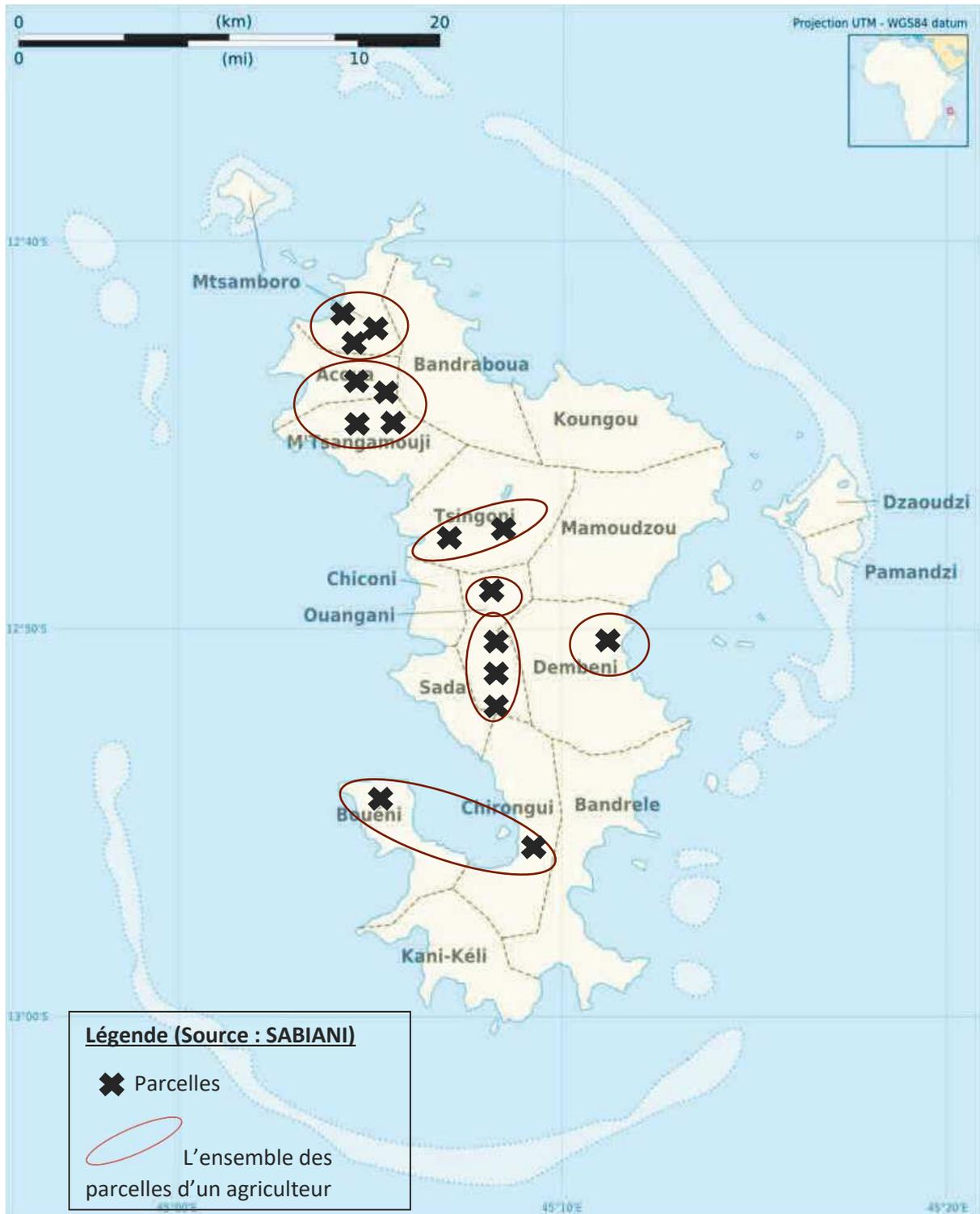
- pour de la mono culture : surface de la culture = surface totale de la parcelle,
- pour 2 cultures associées : surface de chaque culture = 1/2 surface totale de la parcelle,
- pour 3 cultures associées : surface de chaque culture = 1/3 surface totale de la parcelle,

- pour 4 cultures associées ou plus : surface de chacune des 4 cultures principales = 1/4 surface totale de la parcelle.

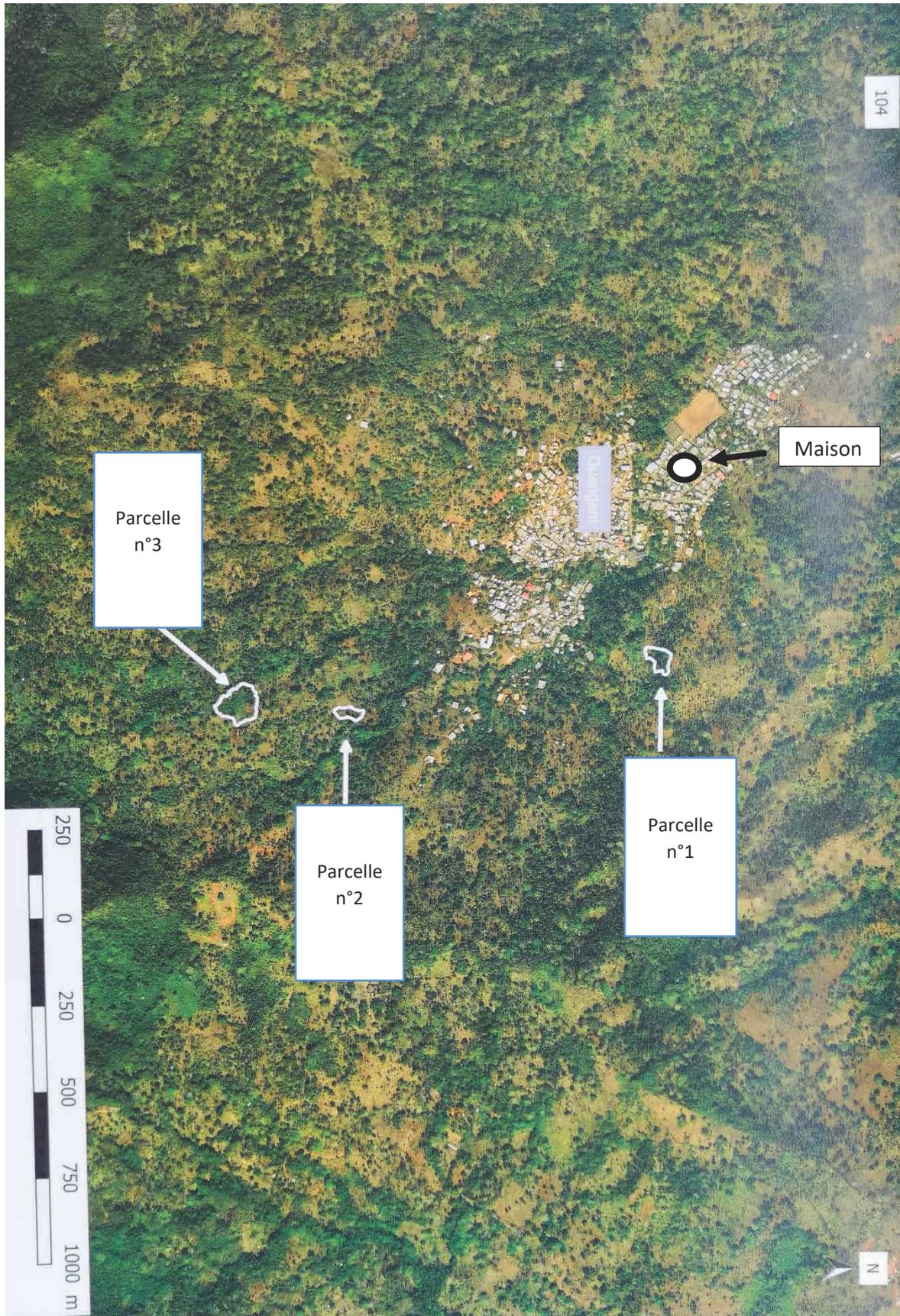
La même méthode a été appliquée pour le calcul des superficies développées en maraîchage, mais sans limiter le nombre total de cultures prises en compte et en considérant un nombre de cycles standards annuels par espèce.

Enfin, les fruitiers hors vergers ont été comptabilisés à part en nombre de plants présents dans la parcelle, dont la production est valorisée par le producteur.

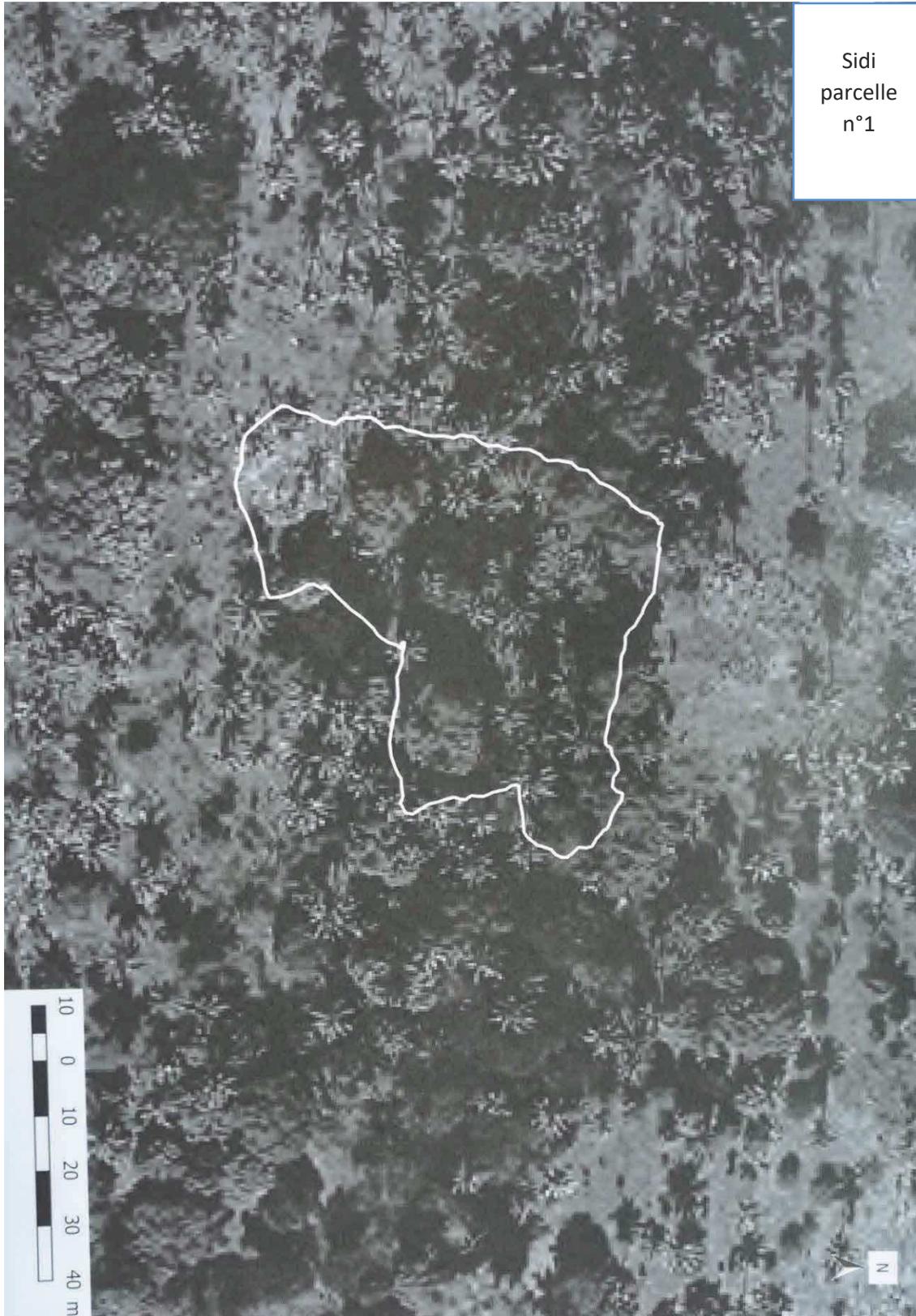
[Annexe III : Carte des parcelles géoréférencées des agriculteurs de l'échantillon, sur la carte géographique des communes de Mayotte \(Source carte : Mayotte communes map-fr.png\)](#)



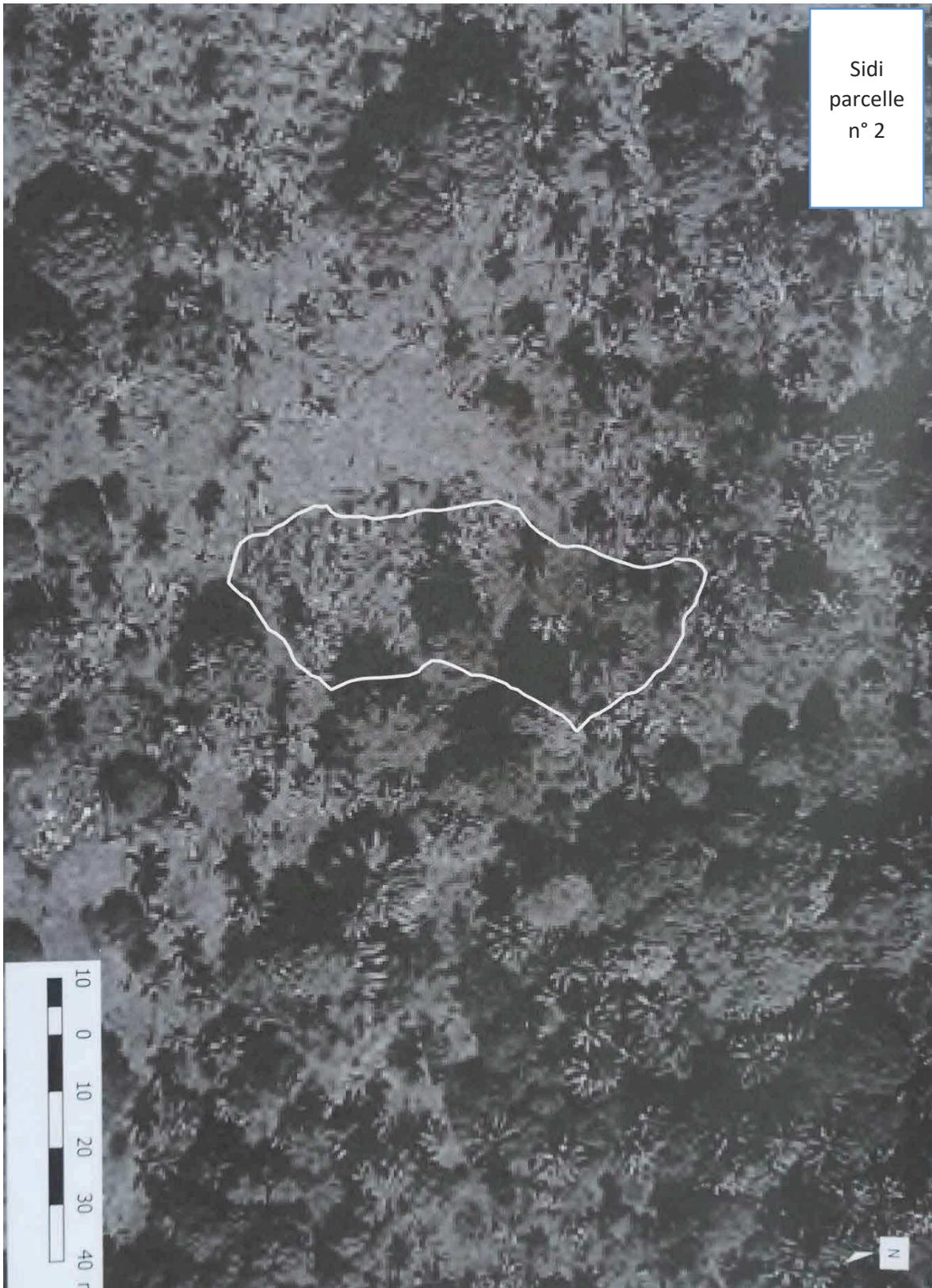
Annexe IV : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Sidi dans la commune de Ouangani (Source : SISE/ DAAF)



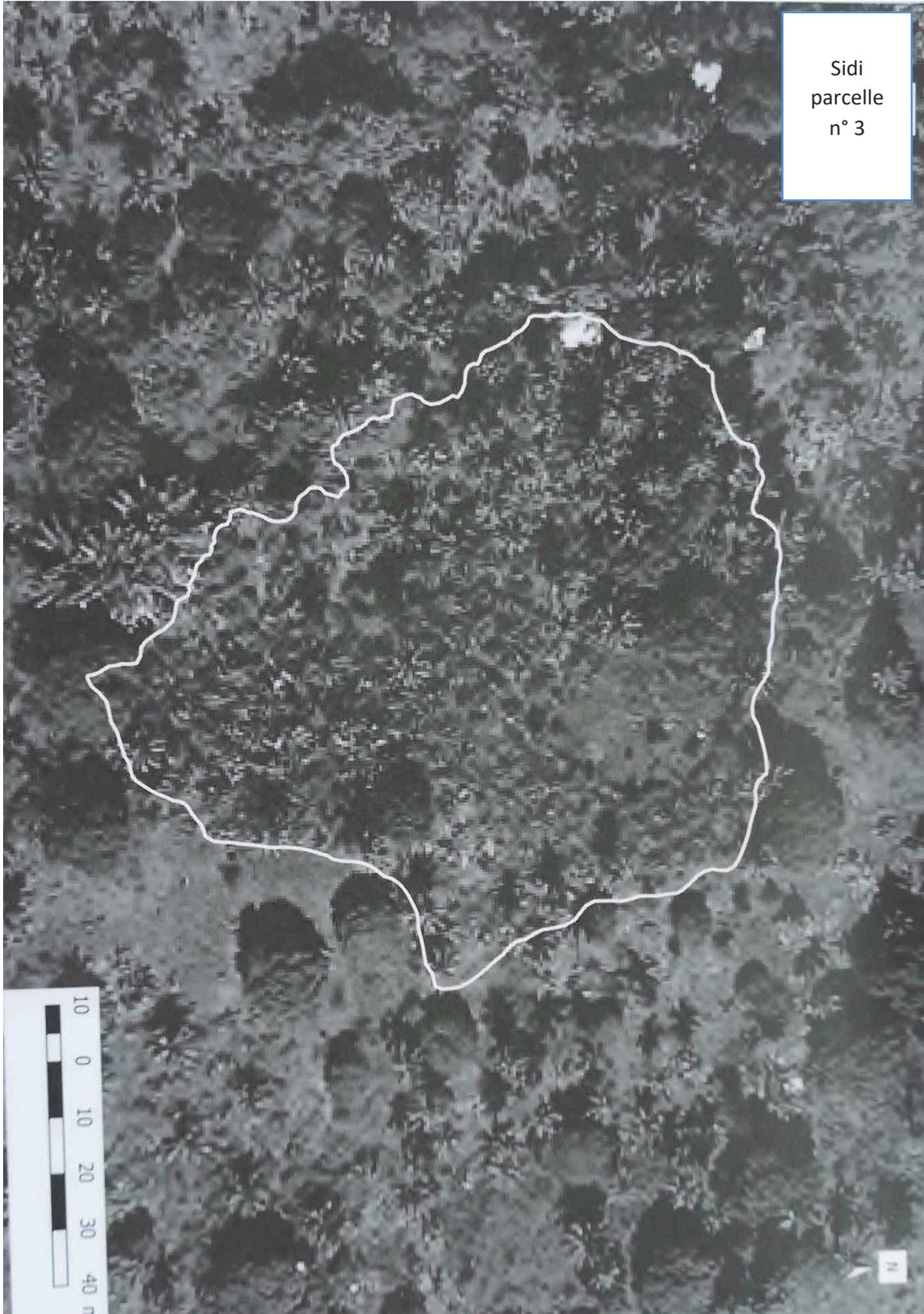
Annexe V : Photographie satellitaire de la parcelle n°1 de Sidi (Source : SISE/DAAF)



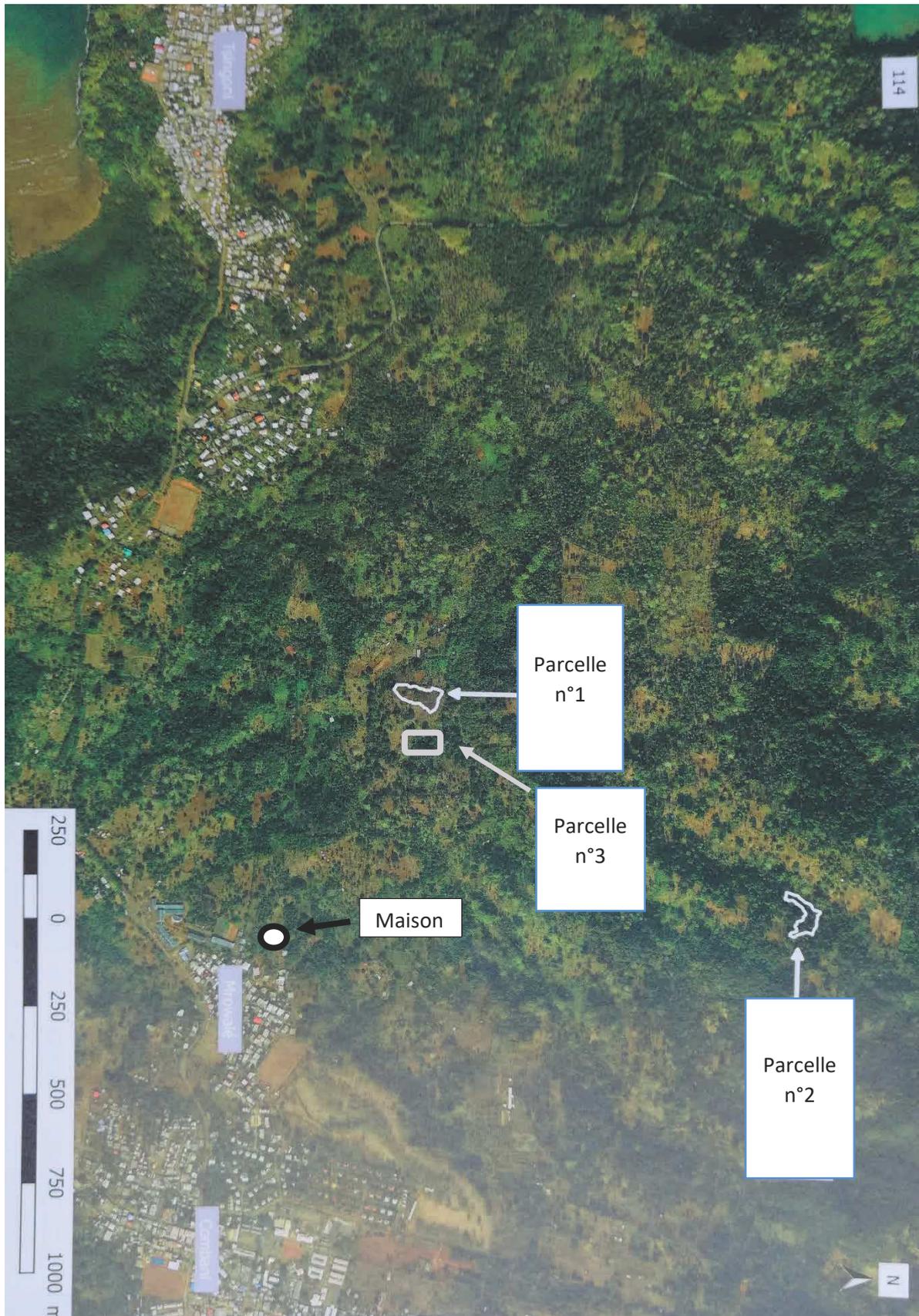
Annexe VI : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Sidi (Source : SISE/DAAF)



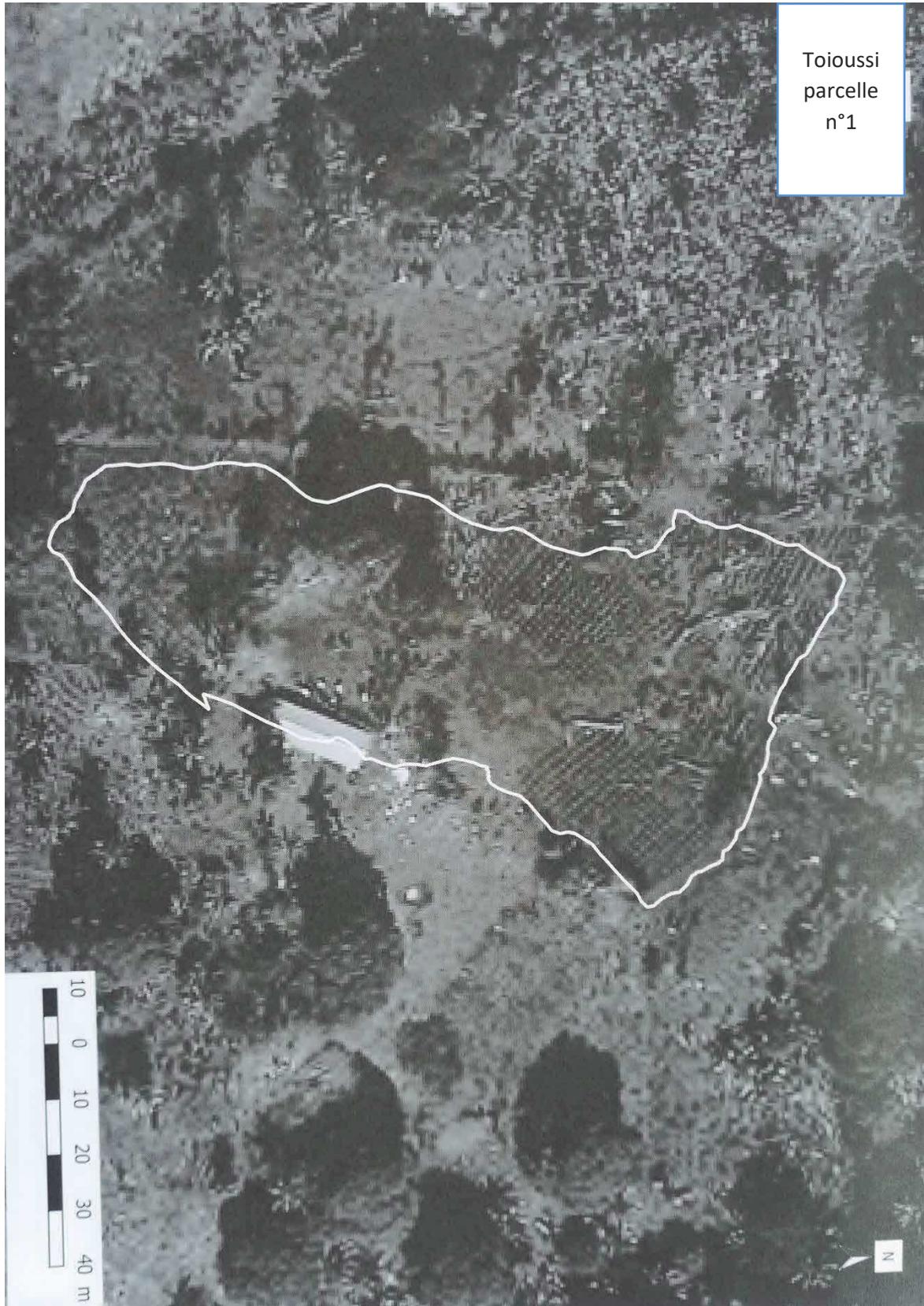
Annexe VII : Photographie satellite de la parcelle n°3 de Sidi (Source : SISE/DAAF)



Annexe VIII : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Toioussi dans la commune de Tsingoni (Source : SISE/ DAAF)



Annexe IX : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Toioussi (Source : SISE/DAAF)

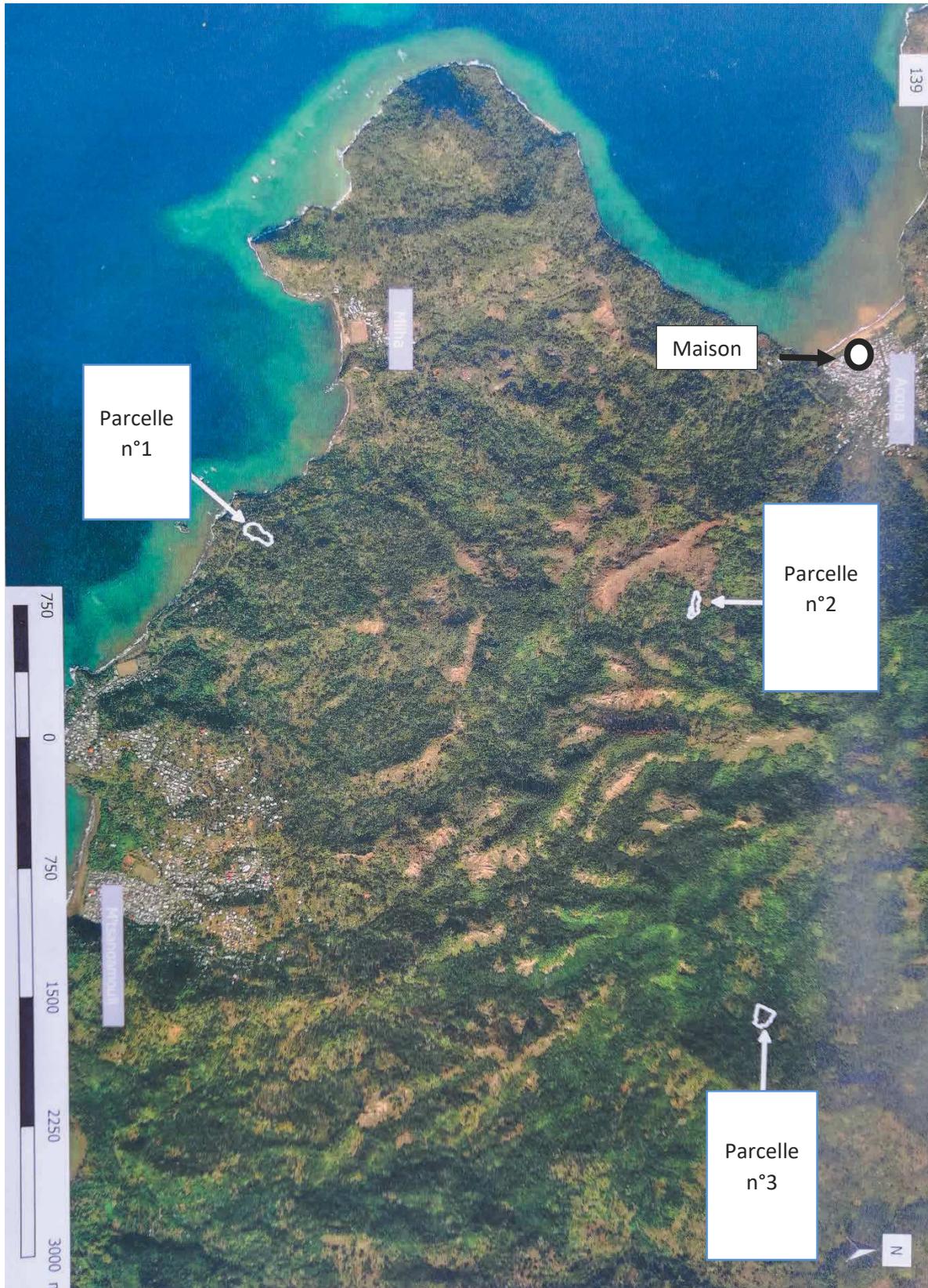


[Annexe X : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Toioussi](#) (Source : SISE/DAAF)

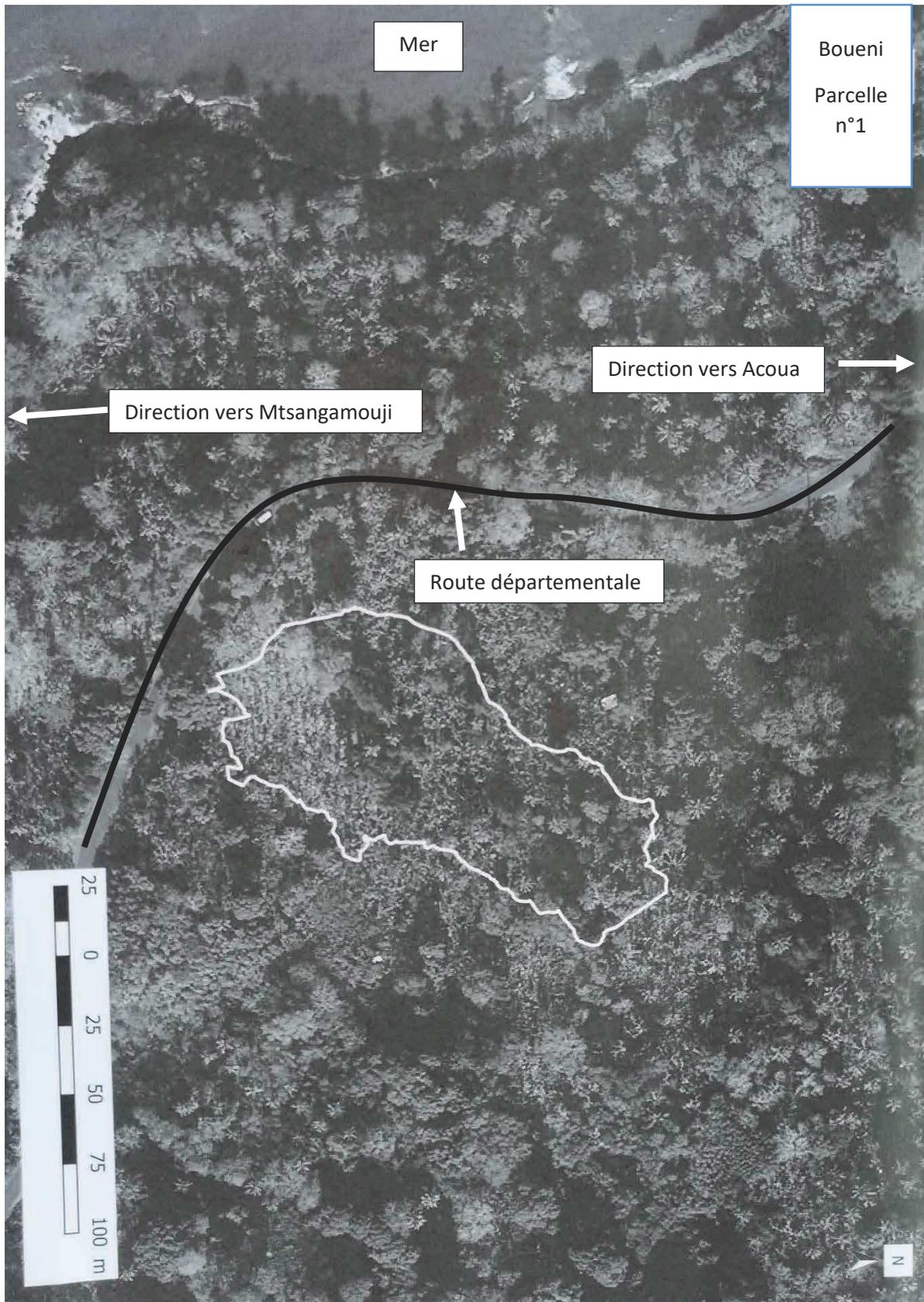


Toioussi
parcelle
n°2

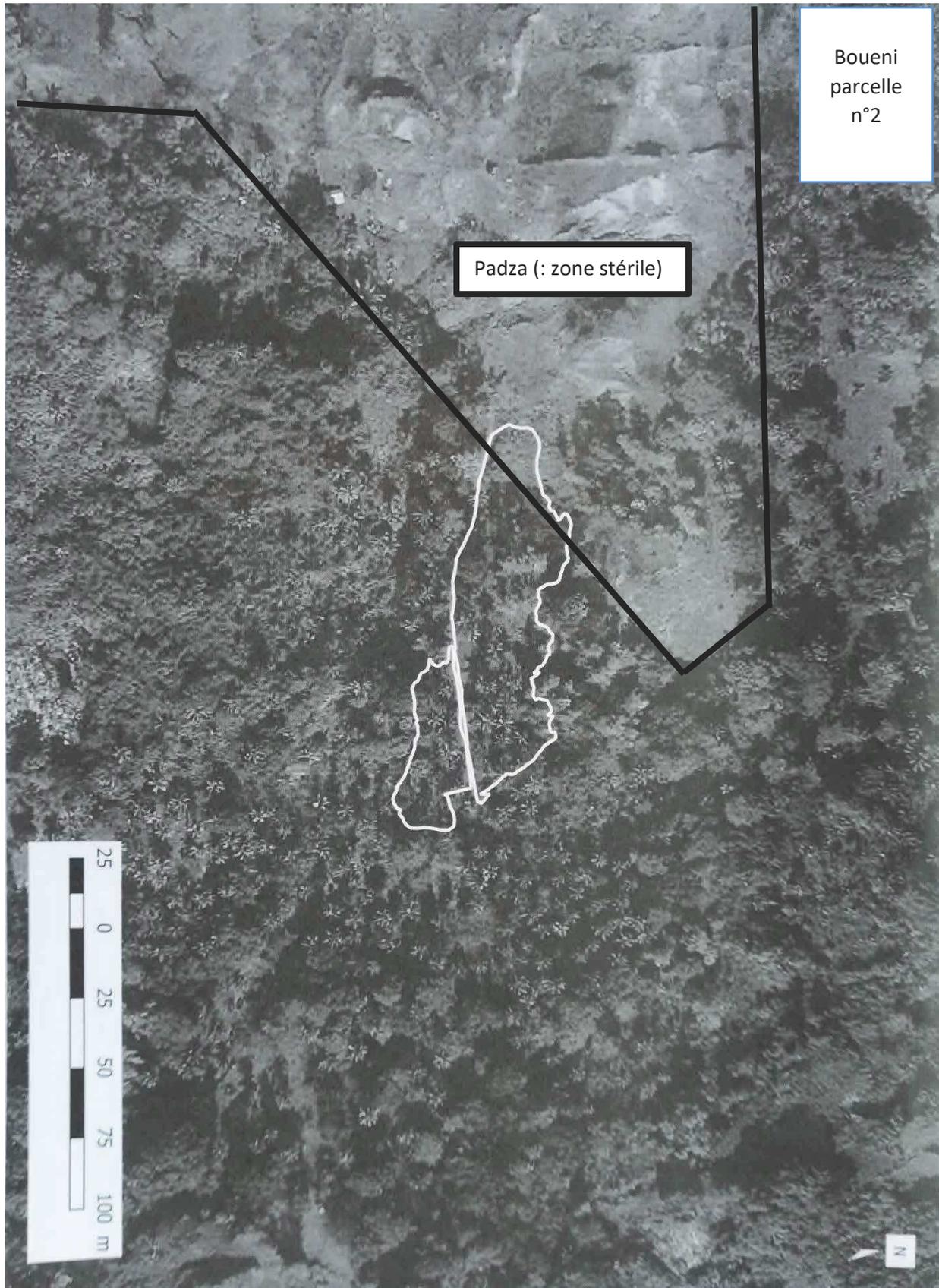
Annexe XI : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Boueni dans la commune de Acooua et Mtsangamouji (Source : SISE/ DAAF)



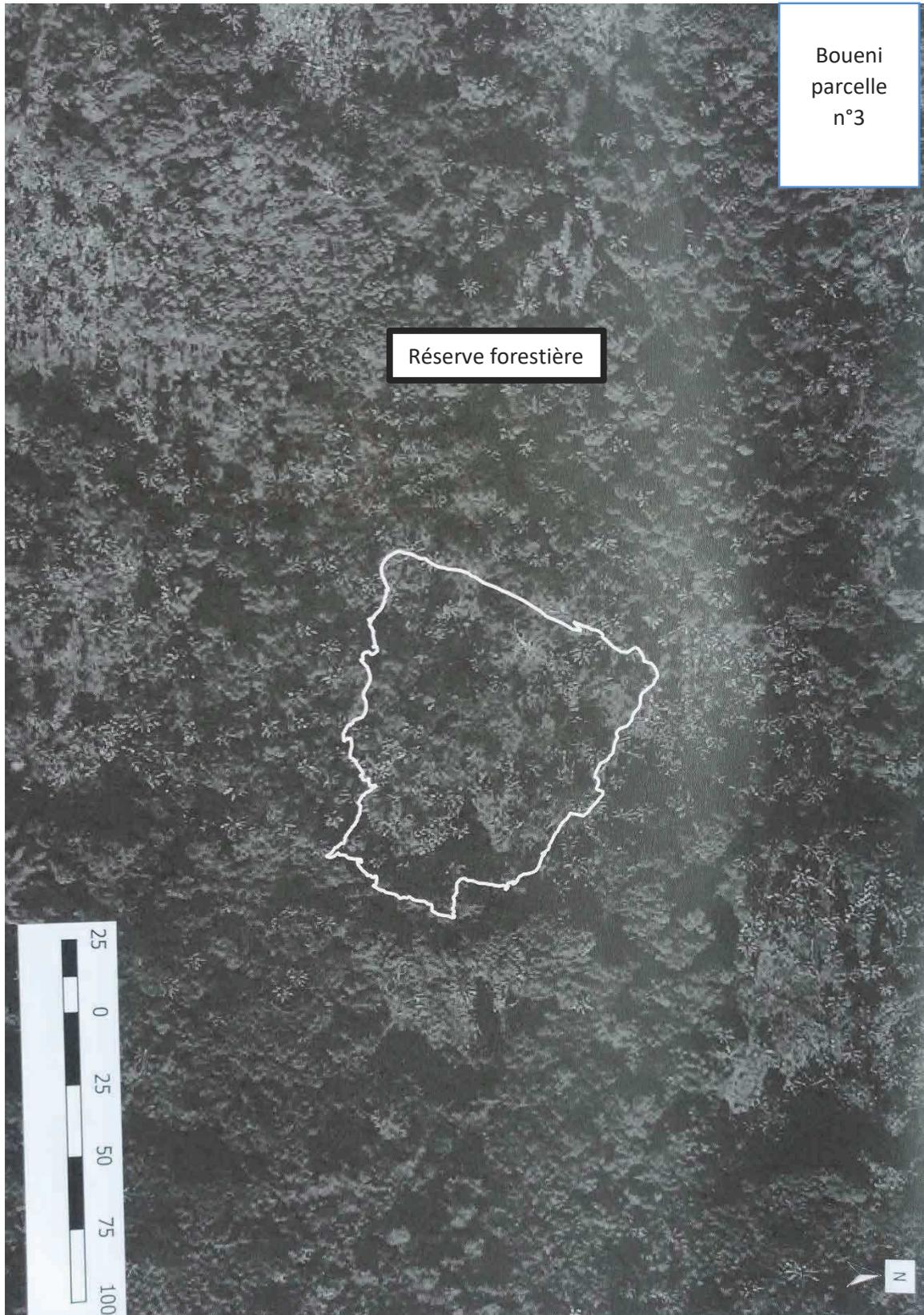
Annexe XII : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Boueni (Source : SISE/DAAF)



Annexe XIII : Photographie satellite de la parcelle n°2 et n°3 de Boueni (Source : SISE/DAAF)



Annexe XIV : Photographie satellite de la parcelle n°4 de Boueni (Source : SISE/DAAF)



[Annexe XV : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Salimata \(Source : SISE/DAAF\)](#)



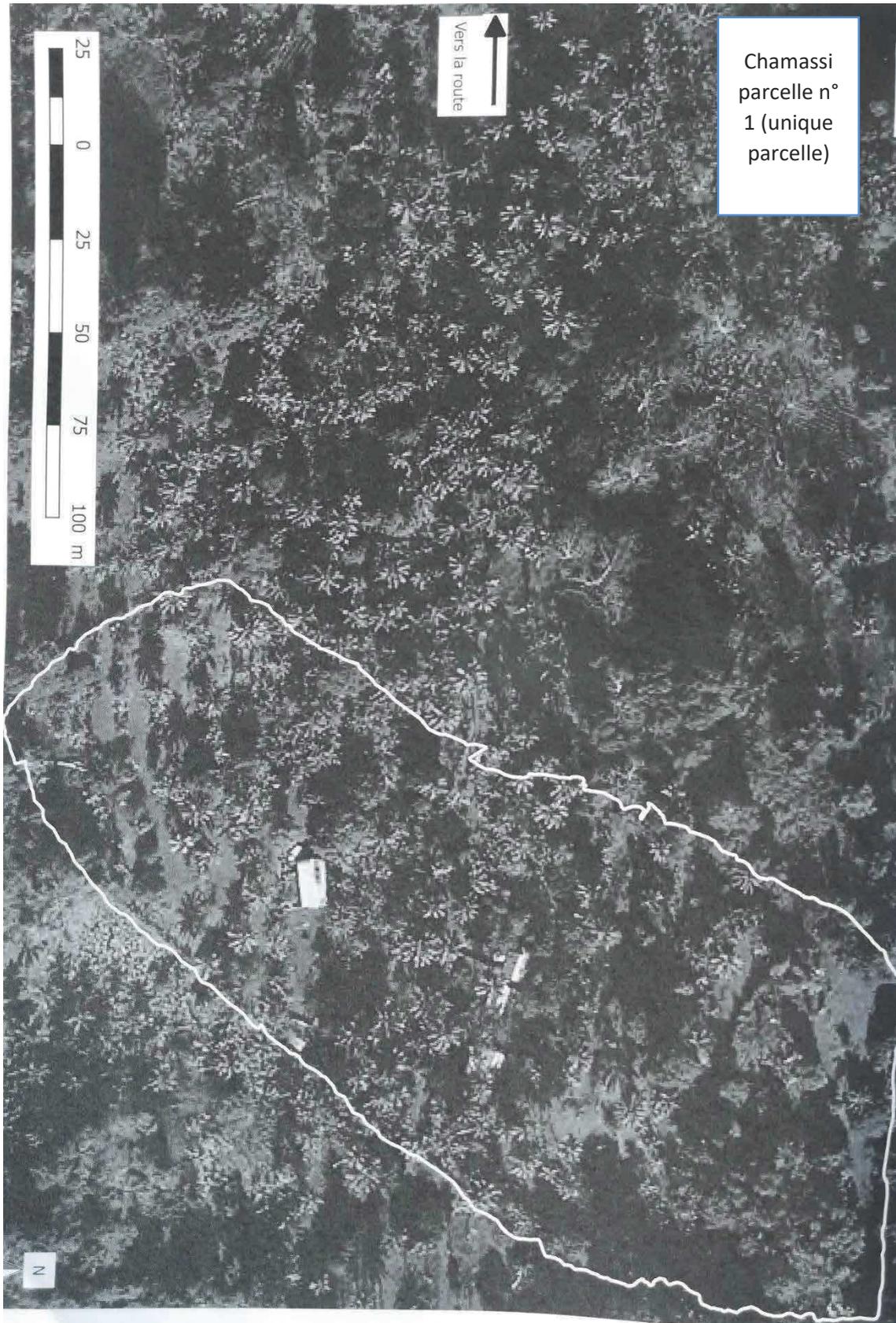
Annexe XVI : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Salimata (Source : SISE/DAAF)



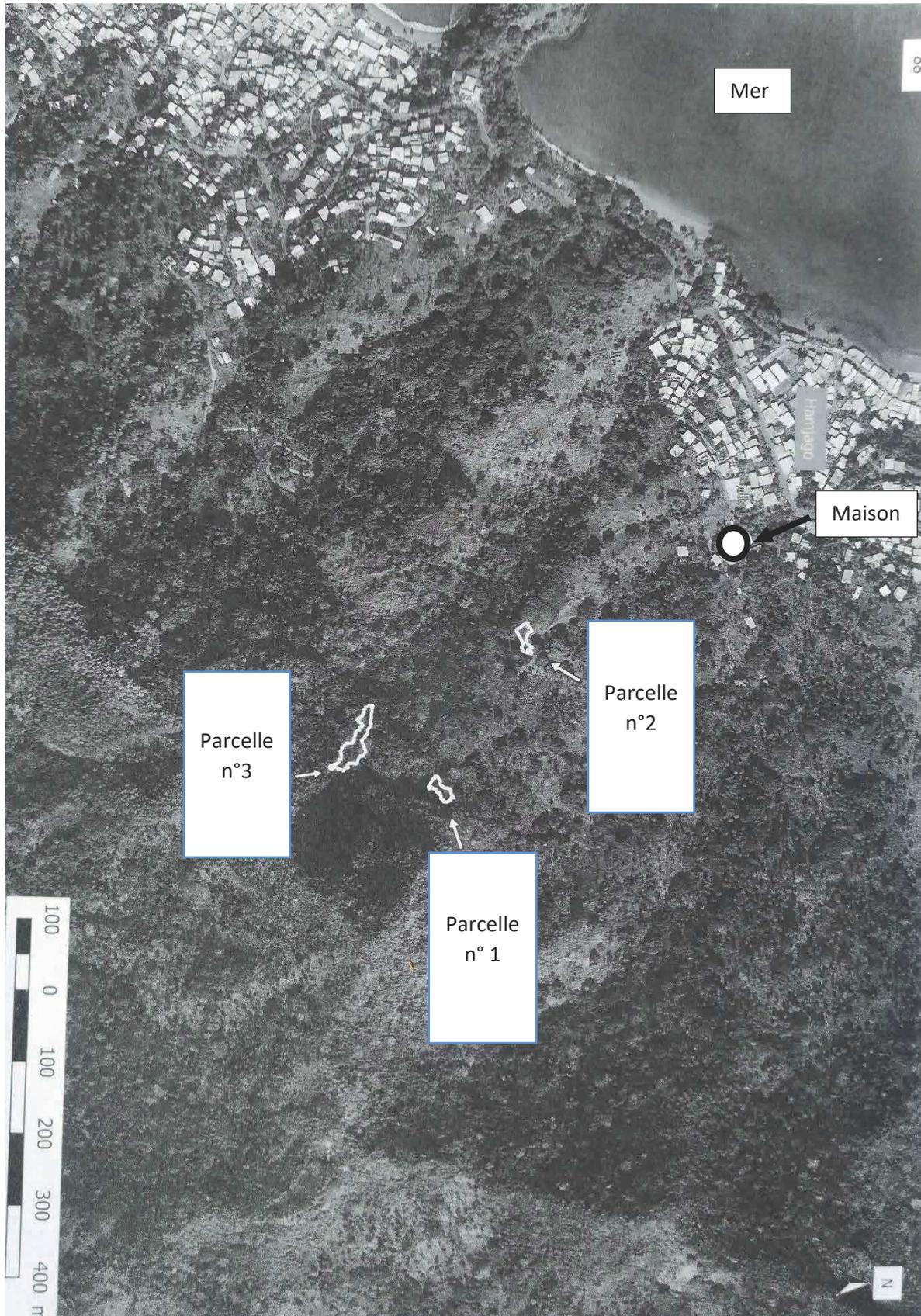
Annexe XVII : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Chamassi dans la commune de Ouangani (Source : SISE/ DAAF)



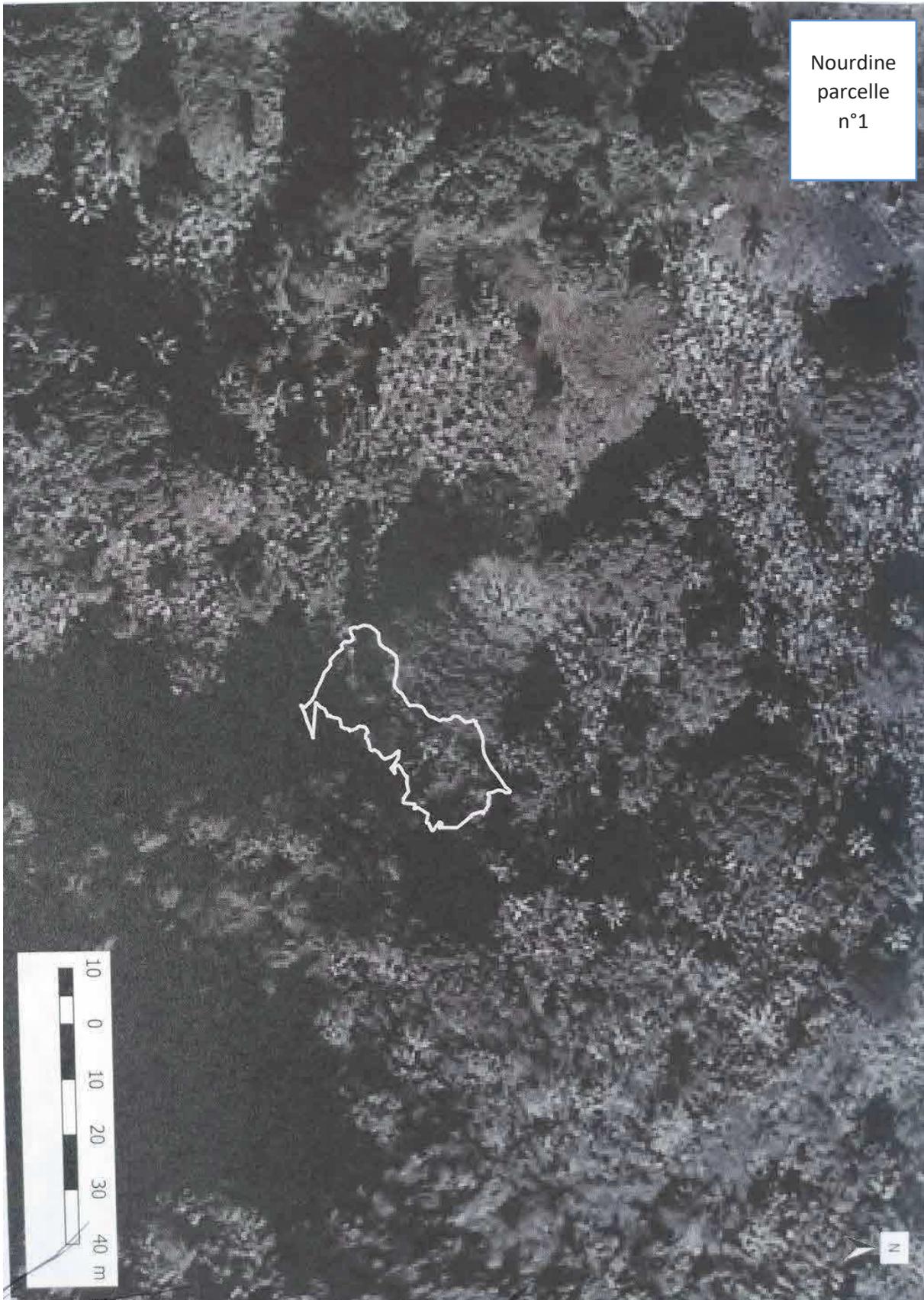
Annexe XVIII : Photographie satellite de la parcelle de Chamassi (Source : SISE/DAAF)



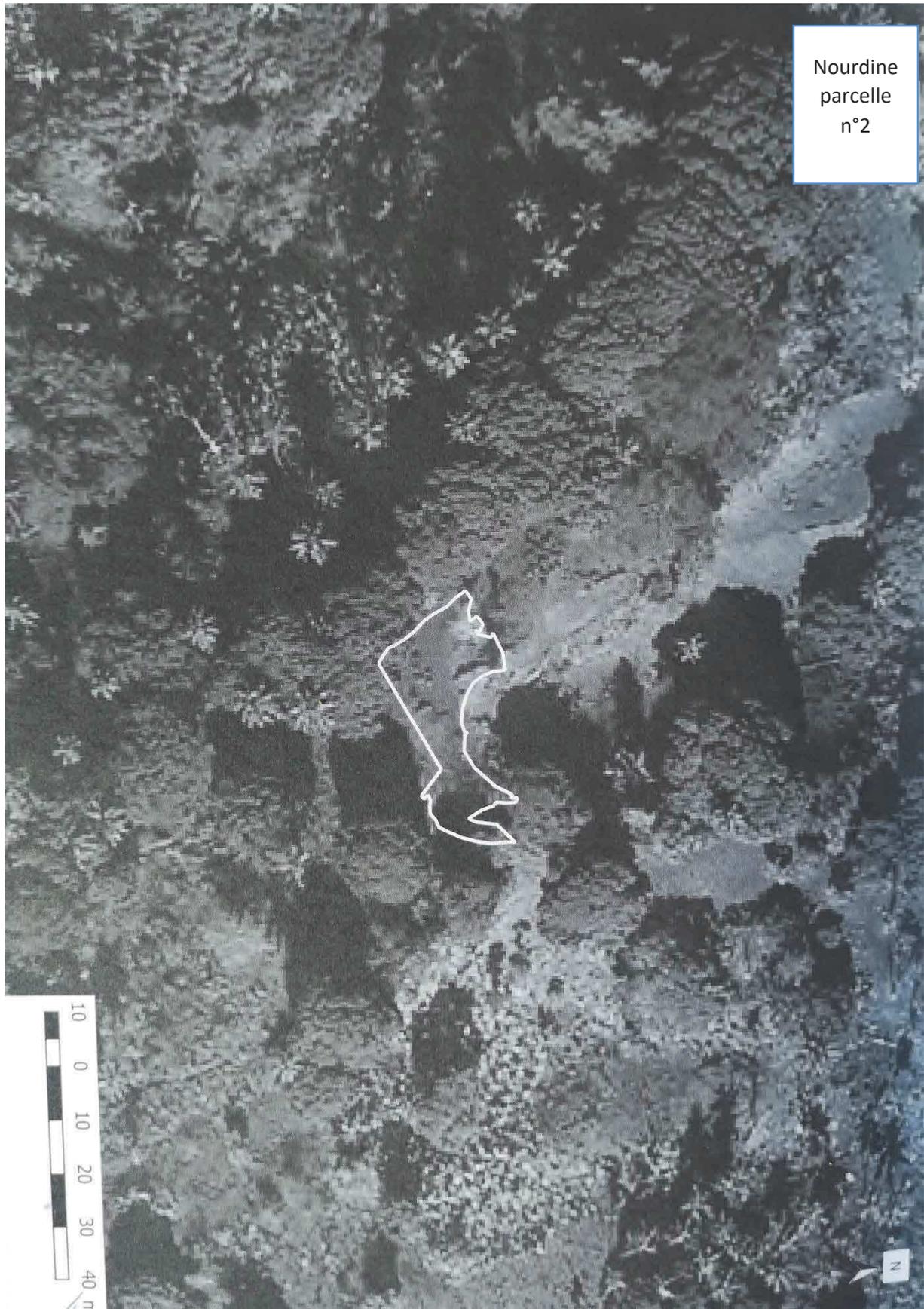
Annexe XIX : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole de Nourdine dans la commune de Mtsamboro (Source : SISE/ DAAF)



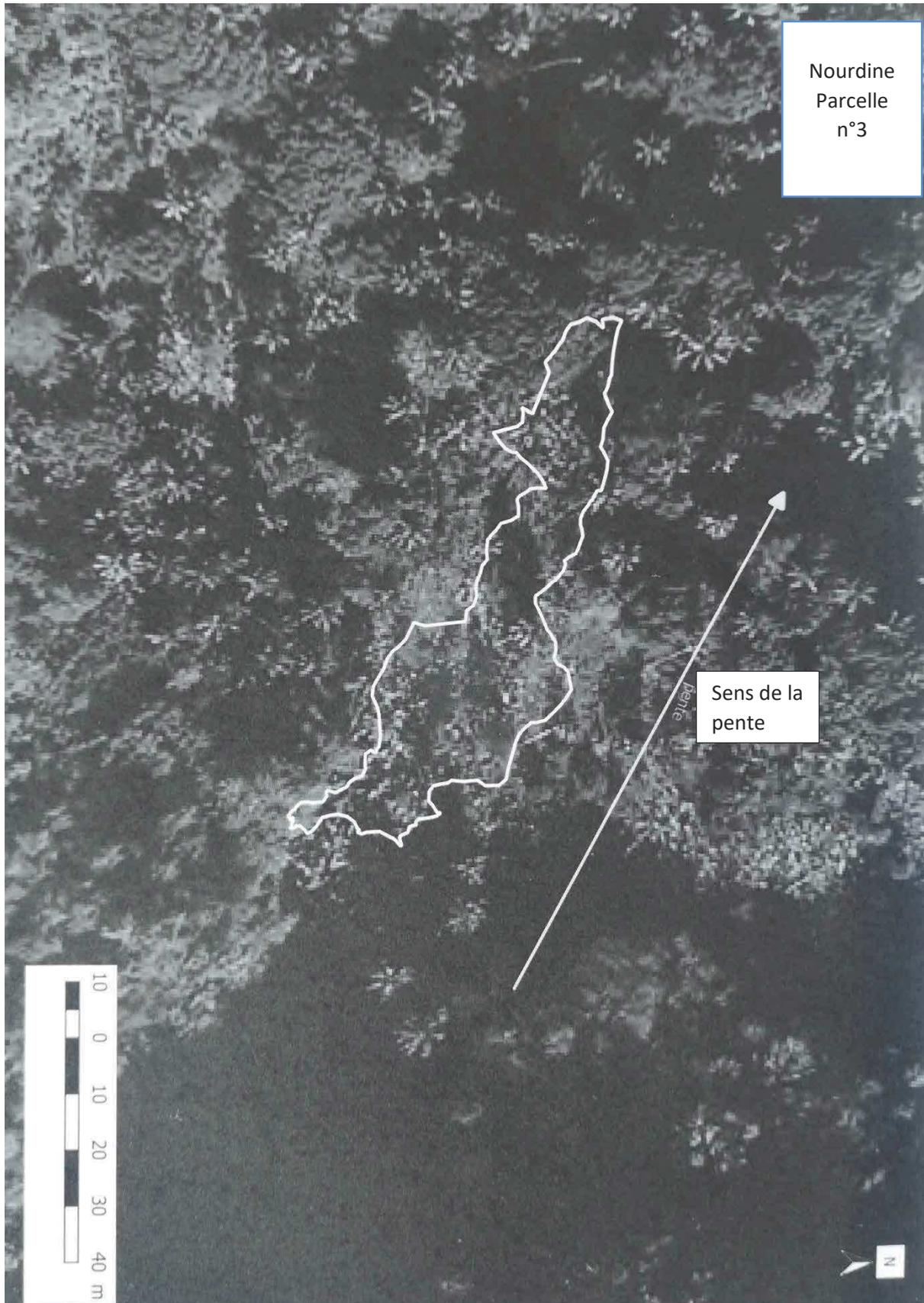
[Annexe XX : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Nourdine \(Source : SISE/DAAF\)](#)



[Annexe XXI : Photographie satellite de la parcelle n°2 de Nourdine \(Source : SISE/DAAF\)](#)



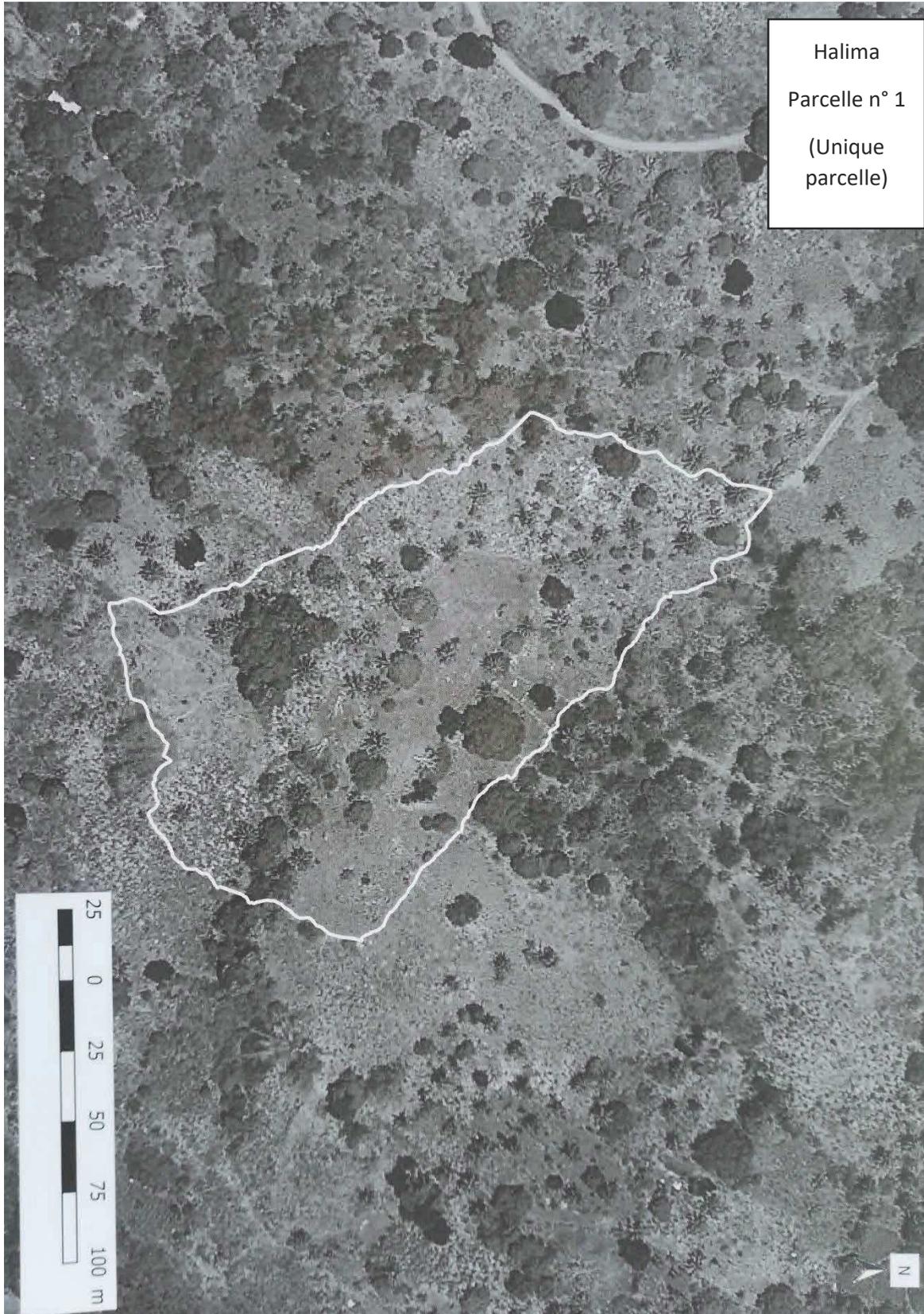
Annexe XXII : Photographie satellite de la parcelle n°3 de Nourdine (Source : SISE/DAAF)



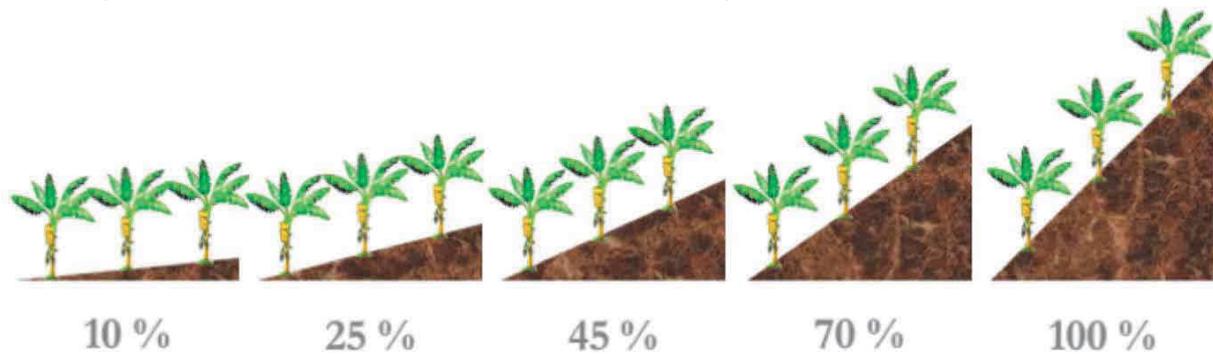
Annexe XXIII : Photographie satellitaire de l'exploitation agricole d'Halima dans la commune de Dembeni (Source : SISE/ DAAF)



[Annexe XXIV : Photographie satellite de la parcelle n°1 de Halima \(Source : SISE/DAAF\)](#)



[Annexe XXV : Schéma des différents degrés de pente pondéré des parcelles](#)
(Source : Minor thesis Marie-Laure Balandier)



[Annexe XXVI : Tableau des caractéristiques physiques des parcelles par individu :](#)

Individu	N° parcelle	Topographie	Degré d'inclinaison de la courbe de niveau	Accès à un cours d'eau tout au long de l'année	Accès à un cours d'eau en saison des pluies
Sidi	1	Deux versants séparés par le lit d'un cours d'eau, (« forme de V »).	10%	non	oui
	2	Un « plateau »	0%	non	oui
	3	Un coté d'un versant	25%	oui	oui
Toioussi	1	Un coté d'un versant	10%	oui	oui
	2	Un coté d'un versant	10%	non	oui
Boueni	1	Un coté d'un versant	10%	non	oui
	2	Un coté d'un versant	10%	non	non
	3	Un « plateau »	0%	non	oui
Salimata	1	Un « plateau »	10%	non	non
Chamassi	1	Deux versants séparés par le lit d'un cours d'eau, (« forme de V »).	25%	oui	oui
Nourdine	1	Un coté d'un versant	10%	non	non
	2	Un coté d'un versant	10%	non	non
	3	Un coté d'un versant	10%	non	non
Halima	1	Un « plateau »	0%	non	oui

Annexe XXVII : Photographie du padza qui entoure la placette de la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI)



[Annexe XXVIII : Photographie illustrant le travail d'aplanissement et de débroussaillage de la placette d'ananas](#) (Source : Amandine SABIANI)



[Annexe XXIX : Photographie de la délimitation par des troncs posés à l'horizontale, de la parcelle n°3 de Salimata. \(Source : Amandine SABIANI\)](#)



[Annexe XXX : Photographies de l'avocat marron \(Litsea glutinosa\) \(source : Amandine SABIANI\)](#)



Annexe XXXI : Photographie de la placette d'ananas avec la présence de quelques pieds de papayer (parcelle n°1 Toioussi) (Source : Amandine SABIANI)



[Annexe XXXII : Photographie de la placette de courge sur la parcelle n°2 de Toioussi \(Source : Amandine SABIANI\).](#)



Tableau des différentes espèces d'arbres fruitiers ligneux en prairies de fourrage :								
N° de placette	Placette n°1	Placette n°2	Placette n°3	Placette n°4	Placette n°5	Placette n°6	Placette n°7	Placette n°8
Surface (en ha)	0,1	0,12	0,03	0,06	0,04	0,06	0,02	0,06
Espèces d'arbres fruitiers ligneux	avocatier	avocatier	cocotier	cocotier	avocatier	citronnier	avocatier	Arbre à pain
	bilimbi	carambole	goyavier	goyavier	arbre à pain	goyavier	oranger	avocatier
	citronnier	cacaoyer	mandarinier	mandarinier	bananier	jacquier	-	cocotier
	cocotier	cocotier	oranger	manguier	cocotier	-	-	jacquier
	colatier	goyavier	-	oranger	jacquier	-	-	-
	corossol	jacquier	-	-	-	-	-	-
	evis	-	-	-	-	-	-	-
	goyavier	-	-	-	-	-	-	-
	jacquier	-	-	-	-	-	-	-
	mandarinier	-	-	-	-	-	-	-
	oranger	-	-	-	-	-	-	-
	tamarin	-	-	-	-	-	-	-

Tableau des différentes espèces arborées ligneuses en peuplement herbacé de banane :											
N° de placette	Placette n°1	Placette n°2	Placette n°3	Placette n°4	Placette n°5	Placette n°6	Placette n°7	Placette n°8	Placette n°9	Placette n°10	Placette n°11
Surface (en ha)	0,15	0,09	0,03	0,10	0,08	0,05	0,11	0,03	0,72	0,01	0,03
Espèces d'arbres fruitiers ligneux	avocatier	ananas	citronnier	cacoyer	anone	arbre à pain	avocatier	citronnier	arbre à pain	cocotier	citronnier
	caféier	jacquier	cocotier	caféier	bilimbi	avocatier	cacaoyer	corossol	avocatier	goyavier	cocotier
	citronnier	-	goyavier	citronnier	corossol	citronnier	caféier	goyavier	bilimbi	oranger	manguier
	cocotier	-	jacquier	cocotier	mandarinier	goyavier	citronnier	oranger	cocotier	-	oranger
	corossol	-	mandarinier	corossol	oranger	papayer	colatier	-	goyavier	-	-
	évis	-	manguier	jacquier	-	poivre	corossol	-	mandarinier	-	-
	jacquier	-	oranger	letchi	-	-	curcuma	-	manguier	-	-
	mandarinier	-	-	manguier	-	-	goyavier	-	oranger	-	-
	manguier	-	-	-	-	-	jacquier	-	-	-	-
	oranger	-	-	-	-	-	letchi	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	manguier	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	oranger	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	pamplemoussier	-	-	-	-

[Annexe XXXV : Photographie de l'association du manioc avec du bananier et de la courge](#) (Source : Amandine SABIANI)



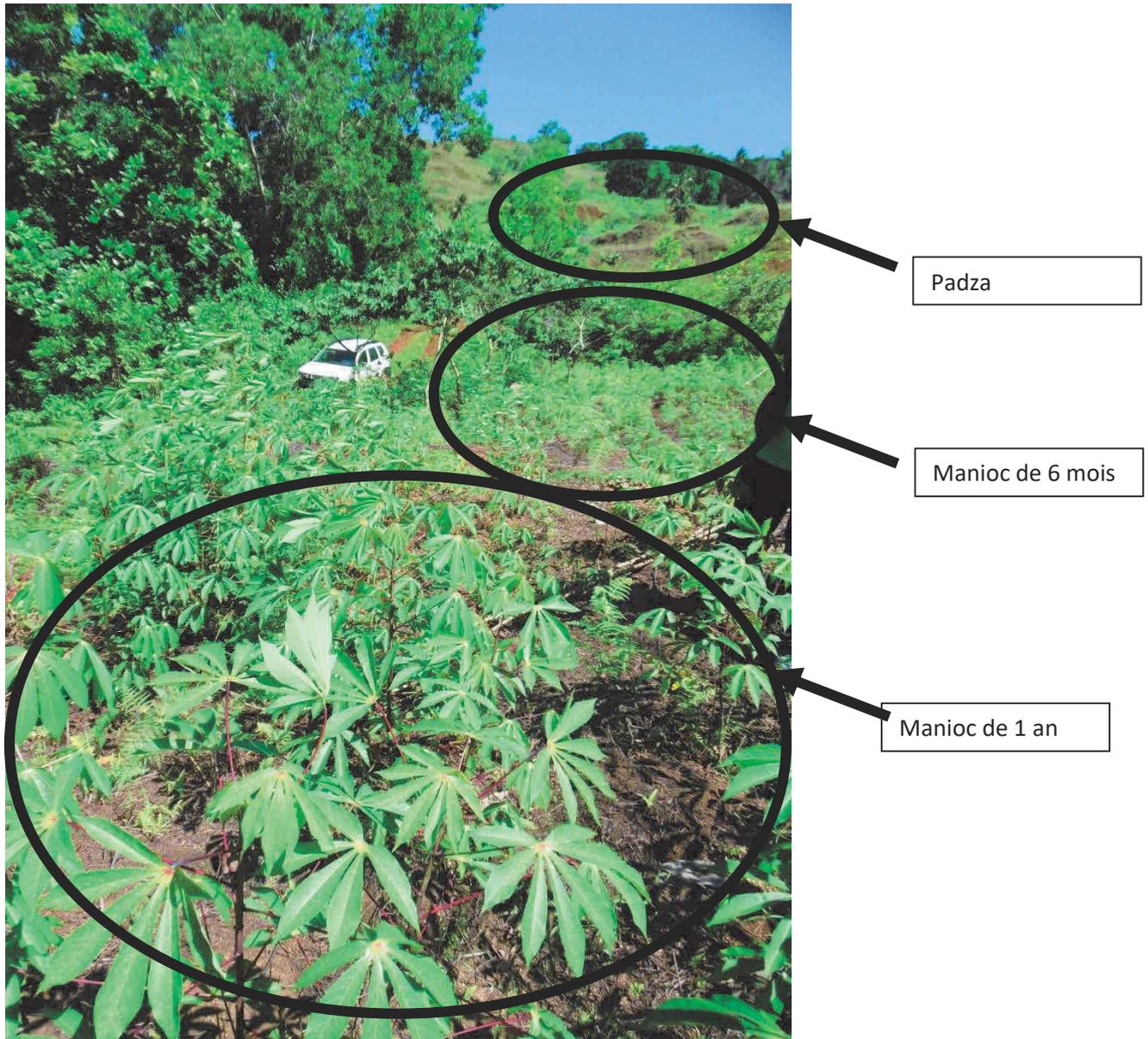
[Annexe XXXVI : Deux Photographies d'une ligne d'ananas et de curcuma \(parallèles\) sur la parcelle n°1 de Boueni \(Source : Amandine SABIANI\)](#)



Annexe XXXVII : Photographie de la placette de manioc de 6 mois sur la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI)



Annexe XXXVIII : Les placettes de manioc de 6 mois et de 1 an, sur la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI)



Annexe XXXIX: Photographie de la placette de manioc de 3 ans sur la parcelle n°2 de Boueni. (Source : Amandine SABIANI)



[Annexe XL: Photographie de la parcelle n°1 de Toioussi illustrant Le changement « en cours » de conduite de l'ananas](#) (Source : Amandine SABIANI).



Annexe XLI : Deux photographies représentant l'abattage du Micacassi (nom de l'espèce en shi-maoré) sur parcelle n°1 de Salimata. (Source : Amandine SABIANI).



[Annexe XLII : Tableau de la tendance des allocations des espèces cultivées par agriculteurs \(Source : Amandine SABIANI\)](#)

Nous proposons une description succincte des allocations des espèces vivrières, dans le tableau ci-dessous. On distingue deux catégories d'espèces, celles qui ont tendance à être allouées à l'autoconsommation et celles qui ont tendance à être allouées à la commercialisation. D'autre part, deux espèces peuvent se retrouver suivre les deux types d'allocation.

Individu	Espèces vivrières autoconsommées	Espèces vivrières commercialisées
Sidi	ananas, anone, ambrevade, avocat, banane, canne à sucre, café, citron, coco, curcuma, goyavier, fruit à pain, évis (Prune de Cythère), litchi, manguier, mandarinier, manioc, oranger, taro	vanille, ylang*
Toioussi	ananas, aubergine banane, chou, concombre, courgette, coco, citron, courge, curcuma, fruit à pain, fruit de la passion, gombo, jacques, mangue, manioc, papaye, tomate, taro	ananas, aubergine, chou, concombre, courgette, gombo, tomate,
Boueni	ambrevade, ananas, anone, avocat, banane, bilimbi, café, citron, coco, curcuma, fruit à pain, goyave, jacques, litchi, manioc, mangue, mandarine, orange, papaye, piment, poivre, taro	Banane, manioc, jacquier, piment, clou de girofle
Salimata	ambrevade, ananas, anone, avocat, banane, bilimbi, citron, courge, curcuma, fruit à pain, goyave, gingembre, jacques, litchi, mangue, manioc, pamplemousse, piment, tamarin	-
Chamassi	ananas, anone, avocat, ambrevade, banane, bilimbi, cacao, café, carambole, citron, coco, fruit à pain, goyave, jacques, litchi, mandarine, manioc, noix de cola, papaye, pamplemousse, poivre, mangue, orange, tamarin	Citron, papaye, tamarin, orange
Nourdine	anone, banane, citron, canne à sucre, curcuma, coco, évis, goyave, jacques, manioc, mangue, papaye, piment, orange, taro	vanille
Halima	ananas, anone, avocat, ambrevade, banane, bilimbi, citron, coco, courge, curcuma, fruit à pain, goyave, jacques, maïs, mandarine, manioc, mangue, orange, papaye	-