



PURPAN
ÉCOLE D'INGÉNIEURS

Sciences du vivant | Agriculture
Agroalimentaire | Marketing | Management



istom

Ecole
supérieure
d'agro-
développement
international

ÉTUDE DES ENJEUX ET CONTRAINTES DE CONSERVATION D'ESPACES FORESTIERS DU MASSIF DE LA GRILLE

Une approche par les services écosystémiques

Baudouin GALARRETA

Mémoire d'ingénieur

102e promotion

septembre 2023

Résumé

Le massif de la Grille, situé au nord de l'île de Grande Comore, est le second massif forestier de l'archipel après celui du Karthala. Les communautés des villages d'Ivembeni et de Maoueni installées à l'ouest de ce massif dépendent en majorité de l'agriculture. L'extraction des ressources forestières du massif participe également à la satisfaction des biens et services nécessaire aux populations locales. La fourniture de certaines ressources naturelles est cependant dégradée par une gestion forestière anarchique et une gouvernance publique défailante. De plus, les capacités d'adaptation de ces populations sont d'autant plus limitées par un manque de ressources matérielles et financières. Les aléas climatiques et l'augmentation des périodes de sécheresse rendent également plus vulnérables les agriculteurs et contribuent à fragiliser l'ensemble du système économique. Cette étude s'intéresse ainsi à l'identification des espaces à enjeux de conservation pour les populations locales du massif de la Grille. Pour ce faire, des enquêtes et des ateliers de cartographie participative ont été effectués auprès des populations locales. Ces enquêtes ont notamment montré que les populations locales démontrent une connaissance détaillée de leur écosystème et de son fonctionnement. La distinction des traits fonctionnels de certains arbres contribue également à une sélection consciente de ceux-ci et à la raréfaction de certains d'entre eux. À partir de ces éléments, le développement des programmes de l'ONG comorienne Dahari vise, à terme, à une meilleure préservation de la biodiversité des espaces forestiers et au soutien des populations locales. Ces actions porteront notamment sur l'implémentation d'accords de conservation individuel.

Mots clefs : services écosystémiques, cartographie participative, Grande Comore, déforestation, moyens de subsistance

Abstract

The Grille massif, located to the north of Grande Comore Island, is the second-largest forest massif in the archipelago, after the Khartala massif. The communities of the villages of Ivembeni and Maoueni to the west of this massif depend for the most part on agriculture. The extraction of forest resources from the massif also contributes to the provision of goods and services needed by the local population. However, anarchic forest management and poor public governance are undermining the supply of certain natural resources. Moreover, these populations' ability to adapt is even more limited by a lack of economic and material assets. Climatic hazards and increasing periods of drought are also making farmers more vulnerable and contributing to the fragility of the economic system. The aim of this study is to identify areas of conservation concern for local populations in the Grille massif. To this end, surveys and participatory mapping workshops were carried out with local populations. These surveys showed that local people have a detailed knowledge of their ecosystems and how they function. Distinguishing the functional traits of certain trees also contributes to a conscious selection of these, and to the rarity of some of them. Based on these elements, the development of programs run by the Comorian NGO Dahari aims to better preserve the biodiversity of forest areas and support local populations. These actions will focus on the implementation of individual conservation agreements.

Key words: ecosystem services, participatory mapping, Grande Comore, deforestation, livelihoods

Remerciements

À Raissa Bakari sans qui rien n'aurait été possible

À Matthieu Durand, Samuel Laboisse et Adrien Guetté pour leur accompagnement et leur expertise

À Sven Ten Napel pour son soutien indéniabte et sa bienveillance constante

À Olivier Rodrigues pour son écoute et ses conseils avisés

À Hugh Doulton, pour son accueil et sa confiance qui m'a permis de pleinement m'intégrer à Dahari

Aux habitants des localités de Maoueni et d'Ivembeni pour leur accueil chaleureux et leur participation à cette étude

À l'équipe de Grande Comore envers laquelle je suis sincèrement reconnaissant d'avoir partagé cette aventure. Leur précieuse collaboration et leur chaleur humaine ont rendu mon stage d'autant plus enrichissant.

À Syrine et à Marie pour leur amitié sincère et leur soutien qui ont rendu mon séjour aux Comores d'autant plus précieux

À ma famille pour leur soutien

Sigles et abréviations

AMCC : Alliance Mondiale contre le Changement Climatique

EEA : European Environment Agency

ECDD : Engagement Communautaire pour le Développement Durable

CICES : Common International Classification of Ecosystem Services

ICRAF : International Center for Research in Agroforestry

MEA : Millennium Ecosystem Assessment

ONG : Organisation non gouvernementale

ZCIT : Zone de Convergence Intertropicale

SE : Services Écosystémiques

LDs : Lieux-Dits

UR : Unité de Recherche

KMF : Franc comorien

spp : Espèces

ha : Hectare

kg : Kilogramme

m³ : Mètre cube

mm : Millimètre

Introduction

Depuis 1990, 81 millions d'hectares de forêts primaires ont été perdus à travers le monde. Avec une perte de 3,9 millions d'hectares entre 2010 et 2020, c'est en Afrique que le « changement net de la superficie forestière » est le plus élevé (FAO 2022). Les arbres exercent cependant une grande influence sur l'équilibre des communautés rurales qui dépendent des ressources forestières. En effet, les forêts contribuent à la régulation de l'eau et à la fertilité des sols (FAO, 2022). Pour autant, ces biens et services écosystémiques sont régulièrement sous-évalués par les systèmes économiques.

Le rôle joué par les écosystèmes forestiers tropicaux dans la rétention du carbone de l'atmosphère est également primordial. Ils participent ainsi à l'atténuation des effets du changement climatique dont les impacts sont déjà mesurables à l'échelle de l'archipel des Comores.

Créée en 2013, l'ONG Dahari se dévoue à la restauration des terres et forêts dégradées des Comores. Dans cette optique, l'organisation participe notamment à l'élaboration de projets de développement agricole et de gestion des ressources marines et terrestres. Depuis, décembre 2021, la définition d'un nouveau plan stratégique pour 2022-2027 devra permettre le renforcement de la restauration des écosystèmes des Comores et notamment du massif de la Grille sur Grande Comore. La démarche conjointe de Dahari et de l'UR ADI-Suds contribue à une meilleure compréhension des espaces à enjeux de conservation pour les communautés de Grande Comore et en particulier pour les communautés rurales.

Notre étude permettra l'identification des espaces à enjeux de conservations du massif de la Grille par la compréhension des interactions entre les communautés locales et les ressources forestières. La spatialisation de ces espaces à enjeux de conservation sera également présentée. Cette étude aura notamment pour objectif de faire évoluer les méthodes de gestion forestière et de conservation. À terme, le développement de nouveaux volets opérationnels pourra ainsi être envisagé par Dahari. L'ensemble des actions mises en œuvre participeront ainsi au renforcement de la fourniture de services écosystémiques.

Afin d'appréhender, les caractéristiques de ces relations, des entretiens semi-directifs et des groupes de discussion seront effectués auprès des populations locales. L'analyse du discours permettra d'établir une description des dynamiques observées au sein des zones forestière et agroforestière (Ramirez-Gomez et coll., 2015). L'analyse des interactions par le biais de la notion de service écosystémique méthodologie facilitera la traduction des besoins et des demandes des populations locales. On s'intéressera également à la vérification des deux hypothèses suivantes :

- L'exploitation désordonnée des forêts du massif est notamment causée par une absence de législation, de fortes contraintes financières et de préférences culturelles pour certaines essences
- Il existe une prise de conscience collective d'une relation entre la déforestation et les perturbations climatiques observées au sein du massif

Enfin, une détermination des zones à enjeux de conservation sera effectuée à travers une analyse spatiale de la répartition des services écosystémiques. Les limites de ces résultats et la description des actions implémentables au sein de ces espaces nouvellement définis seront décrites en suivant.

Partie 1. Contexte

1. Contexte externe

1.1. L'archipel des Comores

1.1.1. Un état islamique insulaire

Lieu de convergence entre l'Afrique, l'océan Indien et le monde arabe l'archipel des Comores conserve une position géographique stratégique au sein de la région Sud-Ouest de l'océan Indien (Vice-présidence en charge du Ministère de la Production de l'Environnement, de l'Énergie de l'Industrie et de l'Artisanat 2014). Situé à l'entrée du canal du Mozambique, l'archipel s'étend entre le 43°14' et 45°19' de latitude est et le 11°20' et 13°04' de longitude sud (Figure 1). D'une superficie de 2033 km², l'archipel compte quatre îles d'origine volcanique : Grande Comore (1148 km²), Anjouan (424 km²), Mohéli (290 km²) et Mayotte (370 km²) ; toutes éloignée d'environ 300 km de la côte africaine (Figure 1). Une distance similaire sépare Mayotte de l'île de Madagascar (Matile-Ferrero, Matile, Brunhes 1978). Ces quatre îles se voient compléter d'une soixantaine d'îlots répartie d'une part au sein du lagon de Mayotte et d'autre part à la pointe nord de Grande Comore et à la pointe sud de Mohéli (Said Ahmed 2015).

Depuis l'indépendance déclarée en 1975, l'Union des Comores est formée par Grande Comore, Anjouan et Mohéli. Mayotte reste à ce jour, seule île de l'archipel sous administration française. Économiquement et politiquement fragilisée par le coup d'État de 1978 et l'établissement de la Constitution de 2001, l'Union des Comores est une République islamique depuis 2009 (Said Ahmed 2015).

Le secteur tertiaire, peu diversifié et développé, est restreint par d'importantes redevances étatiques et un accès aux ressources énergétiques limitées. L'essentiel de l'énergie disponible est d'origine carbonée et le réseau électrique fait l'objet de fréquents délestages. En dehors des principales agglomérations, essentiellement situées sur le littoral, la disponibilité de l'électricité est sporadique (La France en Union des Comores 2023).

Les emplois agricoles occupent, quant à eux, plus de 80 % de la population active, bien que l'agriculture repose sur 3 produits d'exportation : l'ylang-ylang, la vanille et le girofle. L'Union des Comores reste, à ce titre, le premier producteur mondial d'ylang-ylang, fleur essentielle à la fabrication de certains parfums (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères 2023). L'autre part de la production agricole se divise entre cultures maraîchères (carotte, chou, tomate...) et cultures vivrières (tarot, banane manioc...).

En raison de leur nature insulaire et d'un relief accentué, les Comores disposent d'une flore et d'une faune endémique de premier ordre. Du fait de la richesse de ce milieu et la fragilité qui pèse sur celui-ci, les Comores sont un hotspot de biodiversité. Menacé par une propagation anarchique des terres agricoles, certaines de ses espèces voient leurs populations menacées (Ahmed Abdou 2021).

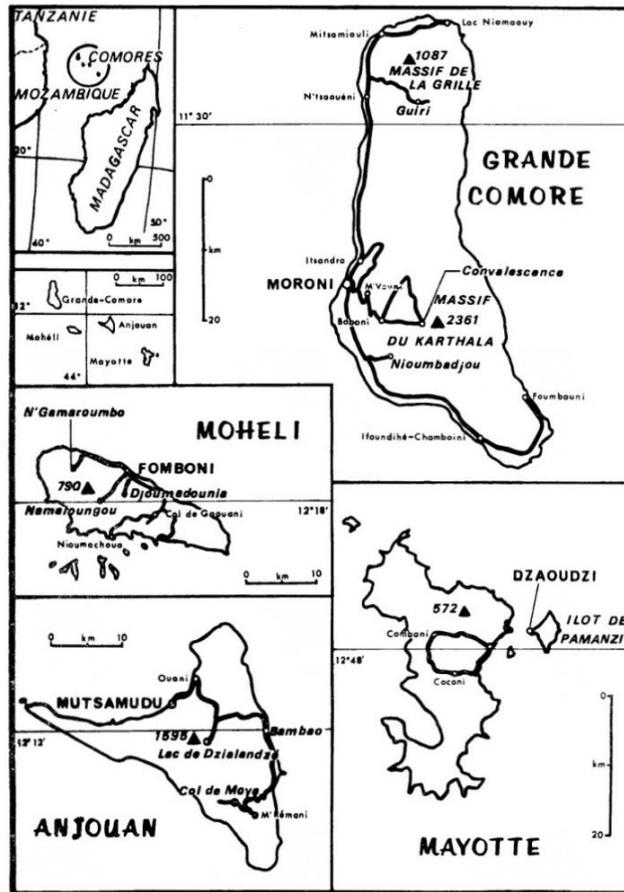


Figure 1. Situation géographique de l'archipel des Comores (Matile-Ferrero, Matile, Brunhes 1978)

1.1.2. Un volcanisme de point chaud

Issue d'une activité volcanique sous-marine, l'origine de la formation de l'archipel des Comores date de la fin de l'ère tertiaire (Vice-présidence en charge du Ministère de la Production de l'Environnement, de l'Énergie de l'Industrie et de l'Artisanat 2014). La formation chronologique des îles de Mayotte, de Mohéli, d'Anjouan, et de Grande Comore, résulte de la dérive d'un point chaud au-dessus de la plaque africaine. La présence d'un récif corallien embryonnaire sur l'île de grande Comores en comparaison à celui déjà mature de Mayotte confirme cette succession temporelle. Le sous-sol est formé de roche basaltique (Temer et al. 2000).

Grande Comore, longue de 62 km et large de 25 km, est l'île la plus grande de l'archipel avec une superficie de 1025 km². Issue de l'activité d'un volcanisme de type hawaïen, trois massifs volcaniques façonnent l'île : le massif du Karthala, massif de la Grille et le massif du Mbadjini (Figure 2). Ainsi, la formation de l'île est essentiellement due à l'épanchement de lave et au refroidissement successif de ces différentes coulées (Temer et al. 2000).

- Le massif du Karthala dont le volcan, seul de l'archipel encore en activité, culmine à 2361 m est le point culminant de l'archipel. La présence de tunnel de lave, de roches cordées et d'anciennes coulées de lave 'a'ā atteste d'une activité volcanique de type éruptif. La formation d'une caldera à son sommet est due aux effondrements successifs de son cratère. À la jonction entre le massif du Karthala et le massif de la Grille se trouve le plateau de Dibouani situé entre 550 et 600 m d'altitude.

- Le massif de la Grille, qui culmine à 1087 m d'altitude, occupe la partie nord de l'île. Le massif est formé de multiples cônes adventifs et d'anciens cratères adventifs aujourd'hui observables sous forme de dômes. Ces structures se retrouvent notamment au niveau du plateau du massif vers 900 m d'altitude. Ses dômes sont accompagnés de scories essentiellement visibles sous forme de pouzzolane (Jean-Louis Guebourg 1994)
- De nature plus ancienne, le massif de Mbadjini est celui qui présente la plus forte altération. De même que le massif de la Grille, le massif de Mbadjini est partiellement recouvert de coulées de lave récentes (Jean-Louis Guebourg 1994).

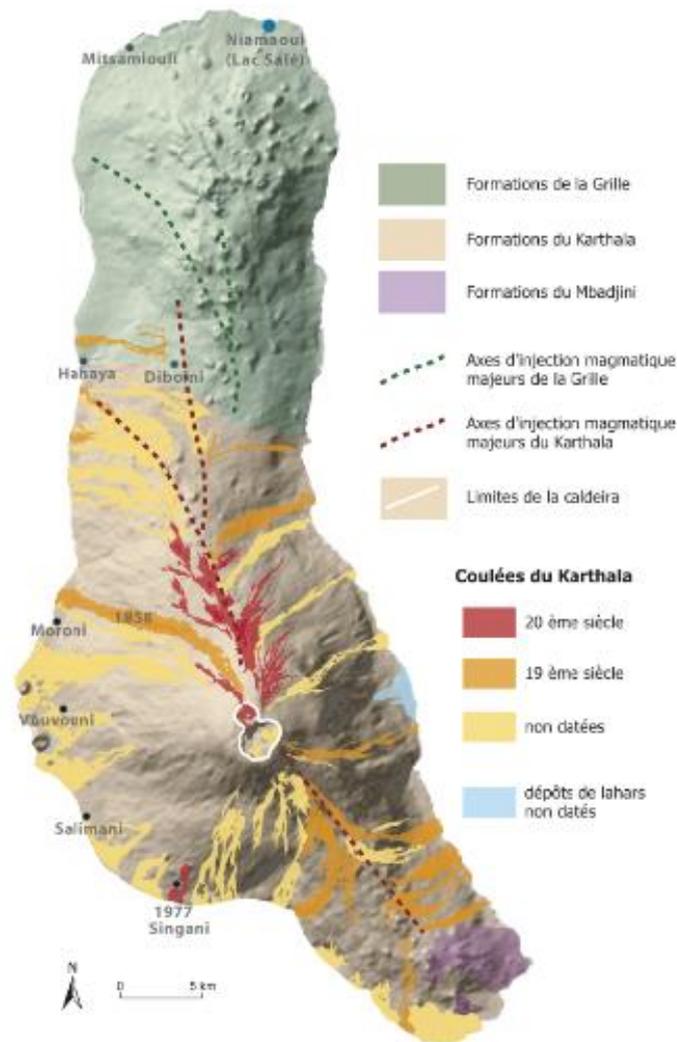


Figure 2. Carte des formations géologiques de Grande Comore et de la chronologie des éruptions du Karthala (Djae 2015)

1.1.3. Un climat tropical

Dominé par un climat tropical humide, l'archipel des Comores présente une grande diversité de microclimats. L'influence du climat sur la structure écopaysagère de certaines régions permet également de parler de bioclimat. L'année est marquée par une saison sèche et une saison humide.

a) Saison sèche

Rencontrée de début juin à fin septembre, la saison sèche est sous l'influence des alizés qui soufflent du sud au sud-ouest. Les températures y sont plus basses que durant la saison humide et les précipitations moins abondantes (Ahmed Abdou 2021). En saison sèche, la température moyenne enregistrée à Moroni varie entre 17 et 26 °C (The World Bank Group 2023a).

b) Saison humide

Rencontrée de mi-novembre à mi-avril, la saison humide se caractérise par la mousson. Ces vents sont nommés « kashkazi », et soufflent du nord-ouest vers le sud. Ils sont à l'origine d'importantes précipitations et d'un temps chaud et humide. Des précipitations et des orages dus à d'importantes dépressions atmosphériques sont fréquents (Ahmed Abdou 2021). La température moyenne enregistrée à Moroni est plus élevée qu'en saison sèche et varie entre 20 et 28 °C (The World Bank Group 2023a).

Des régimes de vents intersaison sont également observables (Vice-présidence en charge du ministère de la Production de l'Environnement, de l'Énergie de l'Industrie et de l'Artisanat 2014). Influencée par le passage de la zone de convergence intertropicale (ZCIT), une période chaude et humide nommée « matulay » peut être observée de fin mai à début avril. Entre octobre et novembre, la présence de la ZCIT induit une courte saison, dite « myombeni » plus fraîche que d'ordinaire (Ahmed Abdou 2021).

La pluviométrie est impactée par les variations du relief et de l'altitude ainsi que le degré d'exposition au vent dominant (Figure 3). Parmi l'ensemble des îles de l'archipel, la pluviométrie moyenne est plus importante sur l'île de Ngazidja. La formation du Karthala et l'orientation des vents (le « kashkazi » souffle du nord-ouest vers le sud-ouest et le « kusi » souffle du sud-ouest vers le nord-est) entraînent la formation de précipitations orographiques. La façade sud-ouest de l'île reçoit ainsi une moyenne de 4000 mm de pluie par année. Le massif de la Grille, également situé en altitude, connaît une moyenne de 2500 à 4000 par an. Les côtes ne reçoivent quant à elles, qu'au maximum 1500 mm (Bourhane et al. 2016).

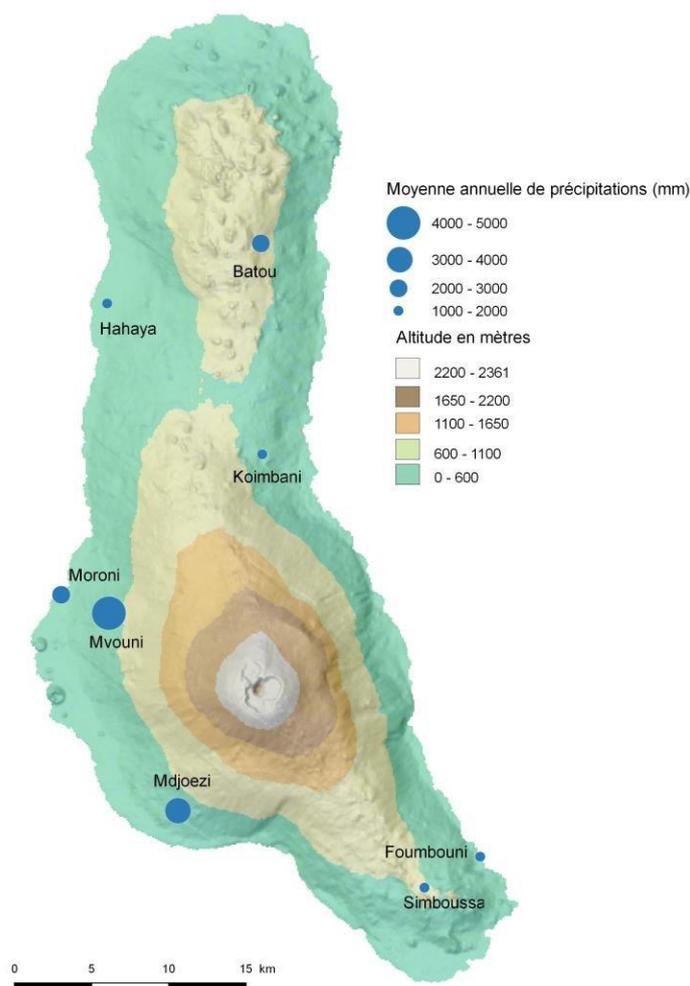


Figure 3. Carte de la moyenne annuelle de précipitation de Grande Comore (Attoumane 2019)

1.2. Conflits d'usages et réglementations

1.2.1. L'hégémonie des cultures de rentes

Essentiellement tournée vers l'agriculture, l'économie comorienne dépend notamment de l'exportation des cultures de rentes : girofle, vanille et ylang ylang (La France en Union des Comores 2023). En 2021, l'agriculture participait à 33% de la part du PIB. Malgré l'importance de ce secteur, l'intérêt porté à celui-ci n'est pas à la hauteur de ces enjeux. Le manque de productivité de certaines cultures, incitent ainsi à l'agrandissement des surfaces agricoles au détriment des espaces forestiers.

Le gouvernement a néanmoins adopté une stratégie d'autosuffisance alimentaire et mis en place des institutions de base pour le développement de réseaux de vulgarisation des savoirs agricoles. Bien que cette stratégie soit soutenue par un certain nombre de projets de développement rural, elle en est encore à ses débuts. Les programmes en cours visent ainsi à augmenter la productivité des bananes, du maïs, du manioc et des noix de coco, et à accroître la production de volailles. Les projets visant à promouvoir la production de vanille et de clous de girofle et la récolte commerciale de vanille et de clous de girofle ont également obtenu une certaine réussite, mais pas suffisante pour améliorer l'élevage ou réduire la déforestation et l'érosion.

1.2.2. Instabilité juridique et institutionnelle

La législation qui concerne la réglementation de l'usage de ressources forestières est, bien qu'existante, marquée d'une absence d'exécution. Une application limitée par l'instabilité institutionnelle et politique de la République fédérale islamique des Comores. La « Loi Cadre Environnement », publiée le 22 juin 1994, prévoit néanmoins une préservation de la diversité de l'environnement, la création de conditions d'exploitations durables et la garantie d'un cadre de vie décent aux populations comoriennes (Ministère de l'agriculture, de la pêche, de l'environnement, de l'énergie, de l'industrie et de l'artisanat 1994).

La préservation des forêts fait partie intégrante de la loi-cadre relative à l'environnement et concerne les articles 50 à 53. Ainsi, selon l'article 51 de la loi 4 relative à l'environnement de 1994 :

« Pour préserver les forêts de toutes formes de dégradation, y sont interdits les incendies volontaires, les défrichements, les déboisements et les mises en culture sauf dans les secteurs de production, aménagés à cet effet, et rigoureusement soumis à une réglementation de l'exploitation. »

Cependant, l'absence d'exécution de cet article est régulièrement observée au sein des massifs ; pour preuve, les feux de forêt, souvent dus au défrichage incontrôlé de nouvelles terres agricoles. De plus, la politique de gestion forestière des forêts publiques et privées est sous l'unique responsabilité de l'État : une politique qui limite à l'avenir la mise en place de plan de gestion forestière ou l'établissement d'espaces de forêt communautaire tel que cela s'observe au Gabon (Gnahoua, Talla Takoukam 2013).

Suggérée par l'Union mondiale pour la conservation de la nature en 1999, l'adoption de l'arrêté du 14 mai 2001 vise également à une meilleure protection de la biodiversité endémique. Les espèces suivantes sont, à ce titre, protégées des coupes et de toute forme d'exploitation par l'arrêté n° 01/031/MPE/CAB du 14 mai 2001 portant protection des espèces de faune et flore sauvage des Comores (Ministère de l'agriculture, de la pêche, de l'environnement, de l'énergie, de l'industrie et de l'artisanat 2001).

- *Khaya comorensis* / Mtakamaka¹
- *Weinmania comorensis* / Mrikudi, Mremuda
- *Octotea comorensis* / Mkafure, Mrobwa
- *Carissa comorensis*

De même que précédemment, l'application de ces articles reste incertaine. L'utilisation de ces différentes essences pour la construction de mobilier ou de porte traditionnelle va ainsi à l'encontre de cette réglementation. L'absence de législation et la méconnaissance des textes de loi contribuent, de ce fait, à une exploitation incontrôlée des forêts de l'île.

¹ La première forme est la forme savante de l'espèce, la deuxième forme est la désignation dans la langue vernaculaire.

1.3. Menace sur les écosystèmes

1.3.1. Invasion d'espèces exotiques

Du fait de leurs faibles superficies et leur isolement géographique d'autres territoires, les milieux insulaires constituent des territoires sensibles aux problématiques d'invasions d'espèces exotiques (Ahmed Abdou et al. 2019). 112 espèces exotiques, dont 111 espèces envahissantes ont déjà été répertoriées sur l'archipel des Comores. À Grande Comore, 55 espèces envahissantes peuvent, quant à elles, être observées en forêt naturelle et en zone agricole. Les espèces *Psidium cattleianum* (90 % d'occurrence), *Clidemia hirta* (70 % d'occurrence), et *Rubus rosifolius* (40 % d'occurrence), répertoriées à basse et moyenne altitude sous le vent ou protégées du vent, sont celles les plus fréquemment rencontrées dans les zones de basses altitudes (Ahmed Abdou et al. 2019).

1.3.2. Pression démographique

Pays parmi les plus densément peuplés, les Comores présentent une densité de 400 habitants par kilomètre carré (La France en Union des Comores 2023). La majorité de la population a moins de 25 ans (Figure 4). Le dernier recensement général de la population et de l'habitat (2017) a recensé 758 316 habitants, soit 2 % de plus qu'en 2003. Le taux de croissance annuel de 2022 était quant à lui, de 1,8 % en 2022 (The World Bank Group 2023b). Cette croissance démographique est amenée à se maintenir et devrait porter la population à un million d'habitants d'ici 2050. La pression démographique qu'y s'exerce sur les îles de l'archipel est ainsi amenée à être renforcée.

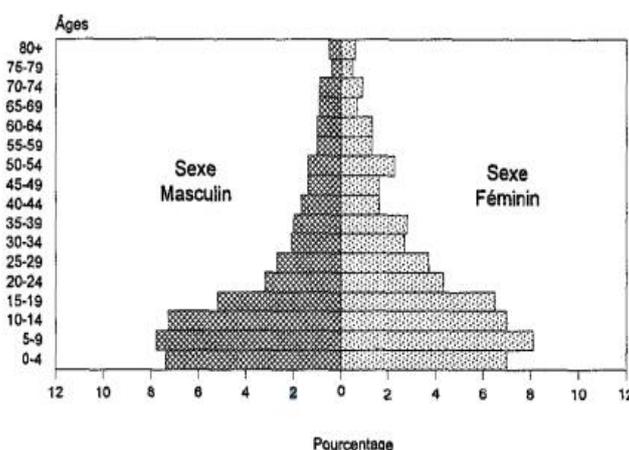


Figure 4. Pyramide des âges de la population comorienne (EDSC 1996)

1.3.3. Influence du changement climatique

L'impact des changements climatiques sur l'ensemble de l'archipel fait l'objet d'un suivi régulier. Le projet de l'Alliance mondiale contre le changement climatique (AMCC) conclu en 2016, a ainsi contribué à une meilleure prise en compte des phénomènes d'érosion et de déforestation (Halle, Bertlin 2021). Bien que la probabilité d'occurrence d'un cyclone soit relativement faible du fait de l'orientation des vents, les Comores restent concernées par cette problématique. De plus, la précision d'une corrélation entre réchauffement climatique et phénomène cyclonique invite à une meilleure mise en place d'un principe de précaution (Legoff 2011).

L'île de Grande Comore a ainsi été durement éprouvée par le passage du cyclone Kenneth en 2011. En raison de la nature de certaines constructions (case en tôles et en chevrons), une partie des villes et villages a été dévastée. Lors de cet événement, la perte d'une grande partie des récoltes agricoles ainsi que la chute de certains grands arbres a contribué à fragiliser un état déjà structurellement affaibli (Castelliti 2019).

Ces aléas climatiques, accompagnés d'une hausse de la température moyenne, contribuent également à la fragilité du modèle agricole. Le manque de ressources en eau dû à l'absence de réseaux hydrographiques y est exacerbé par un manque de précipitation (Coutant 2022). Le maintien de cultures maraîchères au sein de zones de moindre précipitation est pourtant régulièrement constaté (Ni, 2019) Depuis, la fin des années 1999, et le début des années 2000, une prolongation des périodes de sécheresse est constatée (The World Bank Group 2023a).

2. Contexte interne

2.1. « Les Comores d'aujourd'hui et de demain »

2.1.1. L'ONG Dahari

Organisation non gouvernementale fondée en 2013, Dahari travaille à l'appui des communautés rurales et à la restauration des écosystèmes des Comores. Issu du projet d'Engagement communautaire pour le développement durable (ECDD), Dahari concentre ses activités sur l'île d'Anjouan (Dahari 2022a). Première ONG de l'Union des Comores, Dahari compte 60 salariés. Afin d'exercer ces activités, Dahari prévoit un budget annuel de 625,050 euros pour l'année 2023. Son financement est à majorité issue de l'Union européenne (16 %), du programme *Darwin Ecosystem* (18 %), et du programme *Critical Ecosystem Partnership Fund* (17 %). Le reste de son financement est fourni par d'autres acteurs public et privé engagés dans la préservation de la biodiversité et la restauration des milieux naturels.

À Anjouan, quatre volets sont actuellement développés par Dahari : le développement agricole, la gestion des ressources naturelles, la conservation de la biodiversité et la préservation des Ressources marines (Figure 5). L'ensemble des volets bénéficie d'un appui scientifique et stratégique (Université d'Oxford, Université de Bangor, ICRAF, Blue Venture, bat Conservation...) (Annexe 1). À Grande Comore, les communes d'Ivembeni et de Maoueni sont les deux lieux d'intervention de Dahari. Le bureau, situé à Moroni, y développe depuis 2017 un programme d'appui agricole.

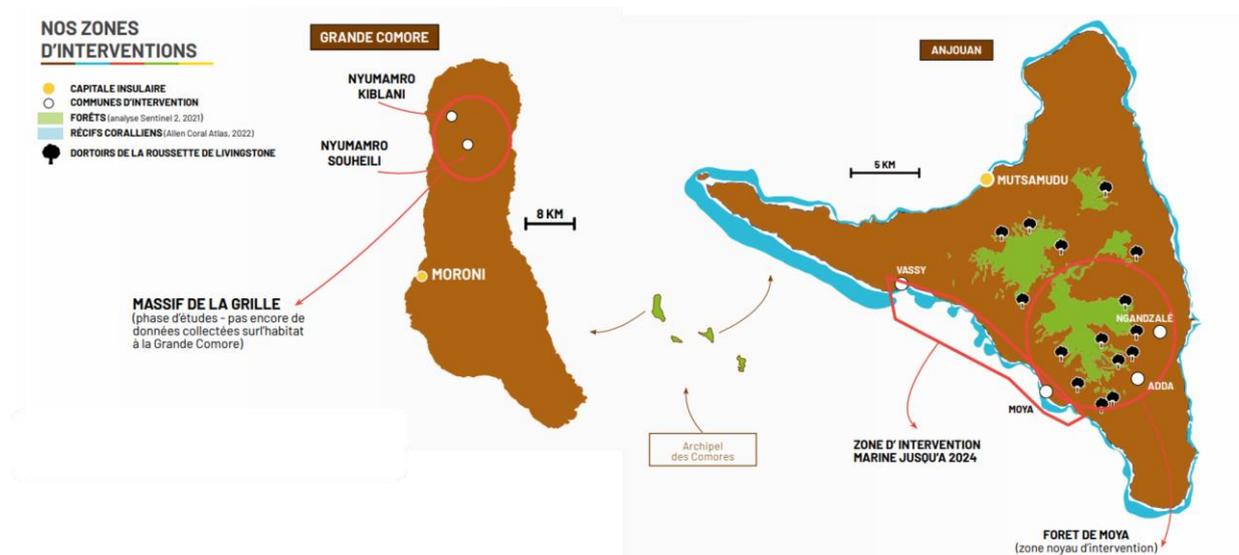


Figure 5. Répartition des zones d'interventions de Dahari sur Anjouan et Grande Comore (Dahari 2022a)

2.1.2. Plan stratégique 2022-2027

Les missions de Dahari s'inscrivent dans l'établissement du plan stratégique quinquennal 2022-2027. Les objectifs de ce nouveau plan sont le soutien aux pratiques de subsistance durable, la création de revenus monétaires, le développement de pratiques agroforestières, et la sensibilisation aux écosystèmes. L'ensemble de ses objectifs tend à contribuer à un appui des communautés rurales et une restauration des écosystèmes naturels (Dahari 2022b).

2.1.3. Restauration des écosystèmes.

Notre étude prend place au sein du volet du plan stratégique : « La Grille ». Le programme de restauration des forêts du massif de la Grille s'inscrit dans la volonté : « D'assurer la fourniture de services écosystémiques (en particulier l'eau), la conservation de la biodiversité endémique et le soutien de moyens de subsistance plus sûrs pour les agriculteurs » (Dahari 2022a).

Un premier travail a déjà été effectué en 2022 par une étudiante de l'ISTOM, sur les ressources hydriques de la Grille et la gestion de l'eau par les agriculteurs (Coutant 2022). C'est dans le cadre du maintien d'un partenariat institutionnel universitaire avec l'unité de recherche (UR) ADI-Suds de l'ISTOM que s'inscrit cette étude sur la détermination des espaces à enjeu de conservation.

2.2. Détermination des services écosystémiques

2.2.1. Définition conceptuelle

On entend par service écosystémique, l'ensemble des biens et services directement ou indirectement issus de l'environnement, utilisés par l'homme et qui contribue à son bien être (Sirami, Theau, Ryschawy 2016). La disponibilité de ses services est directement influencée par la modification des écosystèmes. Associé à une demande spécifique, ce flot de services aboutira à un ou plusieurs bénéfiques (Figure 6). Néanmoins, l'attribution d'un caractère monétaire ou d'une valeur empirique à certains services (eau, bois, fertilité du sol, etc.) pose question (Schröter et al., 2014).

L'établissement d'une typologie de services écosystémiques et la définition de chacun d'entre eux restent un problème ouvert. La première nomenclature à avoir été adoptée est celle définie par le Millennium Ecosystem Assessment (Millennium Ecosystem Assessment [Program], 2005). Quatre catégories de services écosystémiques sont répertoriées : les services de régulation, les services de prélèvements, les services de supports et les services culturels (Annexe 2). La nomenclature utilisée au sein de l'Union européenne et publiée par l'European Environment Agency (EEA) fusionne, quant à elle, les services de support et les services de régulation pour ne garder que trois catégories (European Environment Agency 2023). Bien que la classification issue du Millennium Agreement Assessment soit celle-là plus couramment prise en compte, cette étude privilégiera par la suite la classification de l'EEA.

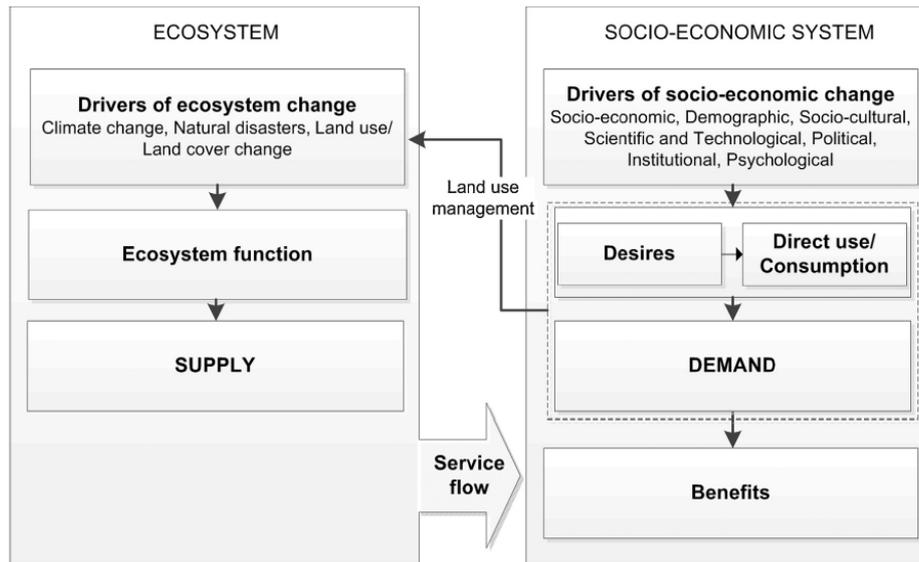


Figure 6. Cadre conceptuel pour la cartographie de la demande de services écosystémiques (Brown, Montag, Lyon 2012)

2.2.2. Méthode de cartographie des services écosystémiques

L'intégration des services écosystémiques (SE) comme support de compréhension des usages et de la valorisation d'un territoire passe par l'évaluation et la quantification de ses SE (Burkhard et al. 2012). La quantification et la spatialisations de ses services peuvent être étudiées de différentes manières, néanmoins une approche participative inclut deux aspects :

- Dans un premier temps, l'inclusion des parties prenantes ou des experts.
- Dans un deuxième temps, l'évaluation de la demande et des préférences parfois subjectives telles que celles liées au service culture (Wolff, Schulp, Verburg 2015).

On privilégiera cette approche participative lors de la détermination des zones qui démontrent une fourniture de SE.

2.2.3. Adoption d'une démarche de recherche participative

Cette étude s'inscrit également dans une démarche de recherche participative. Dans cette optique, les experts et les utilisateurs locaux collaborent sur un pied d'égalité, grâce à l'échange de connaissances, à différentes contributions et au partage du pouvoir de décision tout au long du processus d'innovation agricole (Biggs 1989).

2.3. Problématique

L'accélération de la destruction des écosystèmes forestiers contribue à un morcellement des habitats naturels et à une érosion de la biodiversité. À l'échelle mondiale, les forêts tropicales ont vu leurs surfaces être réduites de 17 % depuis 1990 au profit de l'agriculture (Vancutsem et al. 2021). Aux Comores, l'importance de l'agriculture dans l'économie locale est également un facteur déterminant de cette dégradation.

Entre 1983 et 1996, la superficie de la forêt naturelle de l'île de la Grande Comore a diminué de 53 % (Moulaert 1998). Depuis l'indépendance, votée en 1975, la croissance démographique et la limitation de la disponibilité des surfaces agricoles ont favorisé cette tendance. D'autres activités telles que la distillation des fleurs d'ylang-ylang participent également à ce phénomène : le maintien de ces mécanismes continue d'entretenir une perte de la surface forestière. Les autres impacts sont la menace sur la biodiversité endémique de l'île des Comores et de ses massifs forestiers.

Outre la perte de surface forestière, la dégradation de celle-ci représente un facteur de risque supplémentaire. Au sein du massif de la Grille, la présence de cultures sous planté et la coupe des arbres participent ainsi à la perte ponctuelle de couvert forestier. Un phénomène susceptible d'entraîner une future déforestation de ces espaces (Vancutsem et al. 2021).

La loi-cadre relative à l'environnement, promulguée en 1994, prohibe l'exploitation de toute forêt de l'archipel et encadre celle d'espaces forestiers préalablement délimités (Ministère de l'agriculture, de la pêche, de l'environnement, de l'énergie, de l'industrie et de l'artisanat 1994). Néanmoins, la dégradation étendue du couvert forestier demeure rattachée à l'emprise des espaces agricoles et à l'exploitation du bois de construction et de chauffage. La récolte de ressources naturelles représente, en effet, une des premières sources de revenus des populations locales. En l'absence de nouveaux éléments, la superficie de forêt, dite naturelle, est ainsi appelée à diminuer lors des années à venir.

Face à cela, les actions de reforestation et de conservation des espaces naturels menés depuis plus de dix ans par Dahari sur Anjouan ont participé à l'intégration d'un objectif de protection du massif de la Grille sur Grande Comore au sein d'un nouveau plan stratégique 2022-2027 (Dahari 2022b). Cet objectif participe également au maintien des moyens de subsistance des populations. Cependant, le manque de données statistiques et cartographiques contraint les futures actions de restauration. Dans cette perspective, la compréhension des demandes et des attentes des communautés locales est primordiale.

Notre étude cherche ainsi à appréhender l'importance de la forêt et des arbres pour les populations locales autour du massif de la Grille. Ce travail contribue ainsi à la compréhension des dynamiques d'exploitation des ressources naturelles et à la détermination de zones à enjeu de conservation. L'apport de ces connaissances permettra également une meilleure adaptation locale des programmes de restauration des écosystèmes et d'accompagnement des agriculteurs.

Partie 2. Matériels et méthodes

1. Approche méthodologique

1.1. Définition des objectifs

Établi sur l'île de Grande Comore depuis 2017, l'ONG Dahari cherche à poursuivre ses activités de soutien aux populations locales et de restauration des écosystèmes. Mentionnée par le plan quinquennal de développement 2022-2027, la restauration du massif de la Grille s'inscrit dans le prolongement des actuelles activités de développement rural. Bien que déjà investigué par d'autres études, un approfondissement de la compréhension des interactions entre les populations locales et la forêt a été formulé par Dahari (Abou Houmadi 2009).

Afin de répondre à cette demande, la notion de service écosystémique a été employée comme outil de traduction des demandes et des bénéfices perçus par les populations locales. L'appréhension et la cartographie de ces dynamiques spatiales participeront notamment à la détermination d'espaces à enjeux de conservation. Les objectifs de cette étude sont :

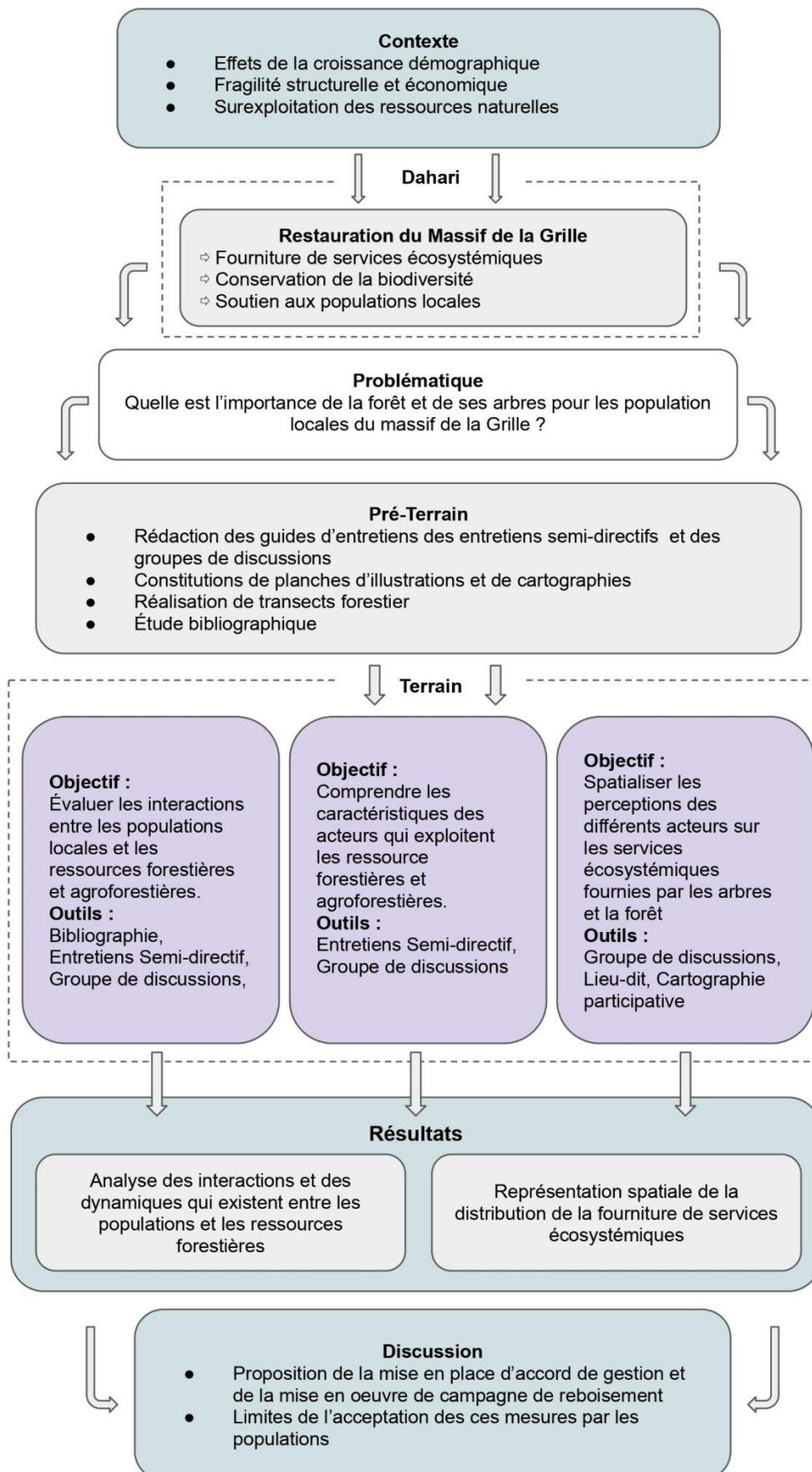
- L'évaluation des interactions entre les populations locales et les ressources forestières et agroforestières.
- La compréhension des caractéristiques des acteurs qui exploitent les ressources forestières et agroforestières.
- La spatialisation des perceptions des différents acteurs sur les services écosystémiques fournis par la forêt et les arbres

1.2. Sélection des outils

Les interactions et les dynamiques des populations seront observées au cours d'entretiens semi-directifs et de groupes de discussion. Cette première partie de l'étude permettra notamment de déterminer les essences forestières les plus couramment utilisées par les individus. Les services écosystémiques relevés lors des groupes de discussion seront également réemployés au cours des ateliers de cartographies participatives. La spatialisation de la fourniture des services écosystémiques précédemment relevée permettra notamment d'étudier la représentativité de ces dynamiques auprès d'un autre échantillon de la population locale. L'ensemble de ces informations permettront d'apporter ou non une confirmation aux hypothèses suivantes :

- L'exploitation désordonnée des forêts du massif est notamment causée par une absence de législation, de fortes contraintes financières et de préférences culturelles pour certaines essences
- Il existe une prise de conscience collective d'une relation entre la déforestation et les perturbations climatiques observées au sein du massif

1.3. Schéma méthodologique



2. Délimitation de la zone d'étude

2.1. Localisation

Le massif de la Grille est situé à l'extrémité nord de Grande Comore. Une vaste forêt occupe le centre de cette formation et le centre du plateau qui se trouve au sommet comporte encore des espaces de forêt naturelle. La zone d'étude retenue comprendra ainsi l'ensemble des zones forestières et agroforestières du massif situées à proximité des communautés de Maoueni et d'Ivembeni. Ces espaces sont délimités sous forme de lieux-dits par les populations locales.

La région du massif, tel qu'on l'entend du point de vue géologique, regroupe une vingtaine de villages et deux préfectures : Ntsaouéni et Mitsamiouli. Les villages de Maoueni et d'Ivembeni se situent respectivement à 680 mètres d'altitude et 705 mètres d'altitude. Un axe routier bitumé assure à ces deux communes l'accès à la préfecture de Ntsaoueni. En raison de l'absence de routes bitumées, l'accès au versant est du massif est permis par une route forestière orientée d'ouest en est essentiellement empruntée par les habitants des villages alentour.

2.2. Réseau hydrographique

Bien que la nature du sous-sol, d'origine volcanique, ne permette pas une rétention naturelle de l'eau, des nappes d'eau souterraines se trouvent à proximité de la Grille. À la différence de l'île voisine d'Anjouan, les seules rivières visibles se situent à basse altitude. Située au nord du village d'Ivembeni, la source de Bonde est une des uniques résurgences d'une des nappes du nord du massif. L'eau issue de cette source est fournie par un aquifère perché (Bourhane et al. 2016).

En raison de l'absence de circuits de distribution d'eau potable, de nombreuses habitations des villages de Maoueni et d'Ivembeni sont équipées d'une ou plusieurs citernes. Du point de vue agricole, la construction de citernes à proximité immédiate des parcelles contribue également à faciliter l'accès à l'eau en période sèche. Néanmoins, le faible nombre d'infrastructures et leurs difficultés d'accès limitent l'accès à l'irrigation et la productivité des cultures maraichères (Coutant 2022).

2.3. Organisation des activités agricoles

Les finages d'Ivembeni et de Maoueni se caractérisent par trois étages agroécologiques distincts (Annexe 3). Ces étages sont répartis en fonction de leur altitude le long de la façade nord-ouest du massif de la Grille (Ni 2019).

Bas de versant

Les surfaces agricoles rencontrées en bas de versant sont majoritairement composées de friches, et d'une alternance de cultures vivrières et maraichères, complétées par la plantation d'arbres fruitiers. Cet étage agricole encercle les villages de Maoueni et d'Ivembeni et s'étend jusqu'à 400 m d'altitude. La diversité des arbres que l'on retrouve à cette altitude est peu marquée. Néanmoins, on y observe un certain nombre d'espèces que l'on ne retrouve pas à plus haute altitude, tel que les arbres à pain, les manguiers, les jacquiers ou les cocotiers.

Haut de versant

Les étages situés entre 600 et 900 m d'altitude sont pour la plupart recouverts de cultures maraîchères tels que les carottes, les salades, ou les choux. L'ensemble de ces produits maraichers y sont cultivés en alternance avec des patates douces, du manioc ou du tarot. À cet étage la campagne maraîchère qui prend place lors de la saison sèche nécessite néanmoins l'accès à une source d'irrigation. Cette alternance entre culture maraîchère et vivrière y est parfois suivie d'une friche herbeuse d'une année.

Plateau de la Grille

À partir de 900 m d'altitude, les fortes pentes des cônes adventifs situées au sommet du plateau plus difficiles d'accès, se composent essentiellement d'agro forêt où l'on cultive des bananiers et des tarots. Le plateau de la Grille et les zones de faibles pentes font néanmoins l'objet de cultures maraîchères qui surviennent après défrichage de la végétation précédente. On retrouve également au sein de nombreuses parcelles quelques arbres fruitiers, tels que des orangers, des mandariniers ou des citronniers.

3. Entretiens semi-directif

3.1. Mise en œuvre

L'analyse des interactions entre les exploitants agricoles et l'environnement forestier immédiat à ici était en partie réalisée à l'aide d'entretiens semi-directifs. En effet, cette méthode d'enquête qualitative vise à saisir le sens de phénomènes complexes et transversaux tel que perçu par les participants. La réalisation d'entretiens qualitatifs sous-entend ainsi la prise en considération de l'ensemble des dires de la personne (Imbert 2010).

La réalisation de ces entretiens a principalement été effectuée au sein des parcelles agricoles. Les personnes sélectionnées et interrogées ont le plus souvent été sollicitées par les relais communautaires qui travaillent avec Dahari. Afin de limiter la perturbation engendrée par ces entretiens, leur durée a été limitée à quarante-cinq minutes.

3.2. Sélection de la population

Lors de la sélection des participants, on aura pris soin de privilégier la diversité des situations sociales et économiques. On a ainsi pris en compte l'âge, le sexe, la catégorie professionnelle ou encore la position sociale. L'appartenance religieuse n'a pas ici lieu d'être, l'ensemble de la population étudiée étant de confession musulmane.

Parmi les critères retenus, celui qui concerne la catégorie socioprofessionnelle a été privilégié. On s'est également efforcé de sélectionner un nombre de personnes équivalentes entre les villages d'Ivembeni et de Maoueni. Néanmoins, certaines personnes travaillant sur le massif de la Grille ne sont pas nécessairement originaires de ces localités. Des parcelles appartenant à ces personnes se trouvent cependant au sein du massif de la Grille et méritent d'être prises en compte, surtout si elles se trouvent en milieu forestier ou agroforestier. C'est l'atteinte de la saturation qui explique ici la réalisation de vingt-six entretiens (Tableau 1).

Tableau 1. Profil socio-économique des personnes interrogées sous forme d'entretiens semi-directif

Profil	Localité		Total
	Ivembeni	Maoueni	
Agriculteur	2	9	11
Bucheron	1	3	4
Menuisier	3	0	3
Charbonnier	3	2	5
Tradipraticien	1	2	3
			26

3.3. Thématiques abordées

L'ensemble des entretiens semi-directifs s'est divisé en deux parties distinctes. Les personnes ont, dans un premier temps, été interrogées sur leurs foyers, les activités économiques qu'ils exercent et les difficultés liées à celles-ci. Dans un deuxième temps, les questions se tournent vers chaque espèce d'arbre utilisées par les personnes ou qui se trouvent au sein de leurs parcelles (Tableau 2). On cherchera alors notamment à connaître quels sont les traits fonctionnels associés à ces essences (Annexe 4).

Tableau 2. Thématiques abordées lors des entretiens semi-directif

Variables étudiées	Informations recherchées
Profil	<ul style="list-style-type: none"> • Origines • Éducation • Activité professionnelle • Foyer
Activité agricole et économiques	<ul style="list-style-type: none"> • Foncier • Production • Difficultés • Revenus
Aspiration personnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Projet

Présence des essences	<ul style="list-style-type: none"> • Espèces • Évolution des populations
Fonctions des arbres	<ul style="list-style-type: none"> ○ Emplacement ○ Services écosystémiques <ul style="list-style-type: none"> • Production <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fourrage ▪ Alimentation ▪ Bois d'œuvre ▪ Charbon ▪ Plantes médicinales • Régulation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ombre ▪ Fertilité du sol ○ Non-matériel ○ Classement ○ Exploitation ○ Évolution
Exploitation des arbres	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation • Évolution
Relation avec la forêt	<ul style="list-style-type: none"> • Aspect communautaire • Aspect personnelle

4. Groupe de discussion

4.1. Mise en œuvre

Les groupes de discussion ont été constitués de 6 à 8 personnes qui sont engagées au sein d'une activité liée à l'exploitation des ressources forestières. L'intérêt pour le sujet d'étude et l'exercice d'une activité économique au sein des finages d'Ivembeni ou de Maoueni ont également été pris en compte. La durée de la discussion est d'environ quarante-cinq minutes, bien qu'elle dure par moment plus d'une heure. Au total, 15 groupes de discussion ont été constitués. Comme pour la réalisation des entretiens, un phénomène de saturation a mis fin à cette partie de l'étude.

4.2. Déroulement

4.2.1. La forêt au sein du massif

La première partie de la discussion concerne la perception des fonctions assurées par les arbres que l'on retrouve au sein des forêts du massif. La description de ces fonctions est, par la suite, rattachée aux services écosystémiques qui s'y réfèrent le mieux (Ndayizeye et al. 2020). Les réponses apportées aux questions devront être issues des échanges réalisés par l'ensemble des participants (Slovák, Daněk, Daněk 2023).

4.2.2. Espèces végétales préférées au sein du massif

La deuxième partie s'intéressera aux caractéristiques des espèces les plus utilisées par l'ensemble de la population locale et se déroulera sous la forme d'un vote. Un travail préalable de sélection des essences les plus communes aura préalablement été effectué à partir de la littérature et des réponses obtenues lors des entretiens semi-directifs (Annexe 7). Lors des ateliers, le fonctionnement du système de vote est expliqué à l'ensemble des participants et l'explication est suivie d'un exemple.

1. La deuxième partie de la discussion commencera par la présentation de l'ensemble des arbres représentés sous forme de cartes à chacune des personnes. On invitera alors l'ensemble des personnes à sélectionner les arbres qui contribuent le plus à l'un des critères préalablement sélectionnés :

- a) La contribution à la fertilité des sols
- b) La contribution à la régulation de l'eau
- c) La contribution à la santé
- d) La valeur du bois de chauffe
- e) La valeur du bois de construction

2. En cas de connaissance de plus d'une dizaine d'arbres, dix arbres reconnus comme les plus importants pour les personnes seront retenus. Le vote sera alors effectué sur ces dix espèces.

3. Chaque personne sera invitée à évaluer l'importance de chaque arbre précédemment retenu de manière orale ou à l'aide d'une vingtaine de graines à placer sur les cartes. Ces 20 points accordés par personnes pour chacun des critères étudiés pourront être attribués à une seule espèce ou répartis sur plusieurs cartes en fonction des préférences de la personne.

4. Une dernière phase de discussion, commune à l'ensemble des participants, sera centrée autour du choix respectif de certaines des espèces. Le nombre de points totaux accordés à chaque espèce sera également compté afin de pouvoir, par la suite, faire ressortir les préférences des personnes interrogées.

Les critères qui concernent les services culturels n'ont pas été retenus, notamment du fait du peu de retours obtenus de la part des personnes interrogées. De plus, l'ensemble des services culturels élicités se rapporte à la forêt dans son ensemble et non à un arbre en particulier.

5. Ateliers de cartographie participative

Les ateliers de cartographie participative prennent la forme d'une discussion d'une durée d'une heure à une heure trente et portent sur l'évolution de la disponibilité des SE au sein du massif de la Grille. Avec cette méthode, on cherchera notamment à comprendre les dynamiques de gestion des ressources forestières parfois effectuées par les habitants des finages de Maoueni et d'Ivembeni.

5.1. Sélection des participants

La réalisation d'ateliers de cartographie participative débute par la sélection de six à huit personnes qui démontrent un fort intérêt pour la forêt et une présence dans la zone depuis plus d'une vingtaine d'années/plus d'une dizaine d'années. Ces six personnes sont, par la suite, invitées à échanger sur leurs ressentis des causes d'évolution de la fourniture de certains services et à leurs variations dans le temps et dans l'espace.

La sélection de groupes de personnes pratiquant la même activité professionnelle a été privilégiée. Ces groupes sont au nombre de deux par activité professionnelle. Des interrogations spécifiques portant sur leurs domaines d'activité ou sur leurs histoires permettent ainsi d'améliorer la compréhension de certaines tendances : gestion foncière, vente de bois d'œuvre, etc. (Tableau 3). Des groupes mixtes, constitués de personnes pratiquant différentes professions, ont également été interrogés afin d'obtenir une meilleure perception des différentes tendances.

Tableau 3. Questions posées aux professionnels lors des ateliers de cartographies participatives

<i>Bucheron/Menusiers</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Les zones exploitées pour la coupe de bois utilisé pour la fabrication des meubles différent-elles de celles utilisées pour le bois de construction ? • Quels sont les chemins d'accès les plus utilisés ? Quels sont ceux qui représentent la plus grande difficulté ? • Quels sont les moyens de transport utilisés sur l'ensemble de ces voies d'accès ?
<i>Producteur de charbon</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les lieux de récoltes privilégiées ? L'emplacement de ces zones a-t-il évolué au cours du temps ? • Quels sont les chemins d'accès les plus utilisés ? Quels sont ceux qui représentent la plus grande difficulté ? • Quels sont les moyens de transport utilisés sur l'ensemble de ces voies d'accès ?
<i>Notables</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comment se répartit l'ensemble des zones foncières ? À qui ces zones appartiennent-elles ?

5.2. Déroulement des ateliers

5.2.1. Description de l'évolution des services écosystémiques

Les participants sont amenés à élaborer une matrice qui traduit l'évolution de la perception de l'ensemble des SE préalablement sélectionnées sur une période d'une vingtaine d'années. L'importance de la perception des SE est alors retranscrite à l'aide d'une échelle de 1 à 10 ; 1 représentant une période de raréfaction et 10 une période d'abondance. Les ateliers commencent par une présentation des services écosystémiques préalablement sélectionnée et une description de chacun d'entre eux (Tableau 5). Les personnes sont ensuite interrogées sur leur perception de l'évolution de ces services.

- Quel service a subi le plus d'évolution ?
- Cette évolution a-t-elle été constante ou a-t-elle été parfois plus marquée ?
- Pouvez-vous classer l'évolution de ces services sur une échelle de 1 à 10 ?

Les services qui concernent les préférences et les valeurs ne semblent pas montrer d'évolution (Tableau 5). Les personnes dépendent toujours autant de la forêt et de ses ressources qu'auparavant. Ceux-ci sont donc uniquement évoqués au cours des discussions. Les circonstances de déroulement des ateliers de cartographie participative ont également nécessité de limiter le temps de chacun d'entre eux. Les services écosystémiques identifiés comme des nuisances ont donc aussi seulement été évoqués lors des discussions (Tableau 4).

Tableau 4. Description des « nuisances écosystémiques » évoquées lors ateliers de cartographies participatives

Catégories	Nuisances	Description
Réduction des risques	Sécheresse	Raréfaction des ressources en eau
	Manque de fertilité	Absence ou diminution des rendements.
	Chaleur	Augmentation de la température

5.2.2. Identification des causes d'évolution des SE

L'ensemble des participants est ensuite invité à déterminer l'ensemble des causes d'évolution d'un des SE préalablement évoqué. Les différentes causes peuvent être d'origine externe aux activités professionnelles et familiales pratiquées sur le massif ou interne à celles-ci. Une vérification de l'ensemble des dires à l'aide des questions suivantes permet également de relancer la conversation et de limiter le nombre d'informations erronées ou incomplètes.

- Êtes-vous d'accord avec l'ensemble des tendances précédemment présentées ?
- Quelles modifications souhaiteriez-vous y apporter ?
- Quelles sont les principales causes qui permettraient d'expliquer cette évolution ?

Chaque groupe de participants reçoit alors une carte de la zone d'étude. Cette carte sert de support à la localisation des SE et à la description de leurs évolutions. Les participants sont, dans un premier temps, invités à identifier leurs localités d'origines et quelques points d'intérêts. La délimitation des lieux-dits peut également être prise en compte. Cette étape contribue à limiter les erreurs de géolocalisation et à aider les personnes à se repérer sur la vue aérienne.

Dans un deuxième temps, les différents membres sont invités à dessiner à même la carte les zones identifiées comme celles qui contribuent à la fourniture d'un SE ou qui le restreignent. Les participants doivent également indiquer si une évolution de la fourniture d'un SE est aujourd'hui constatée. Les zones sans signes d'évolution seront annotées afin de pouvoir être ensuite correctement identifiées et différenciées. Les zones prendront la forme de polygones, et seront différenciées par différentes couleurs afin de faciliter leurs visualisations.

Tableau 5. Description des services écosystémiques évoquée lors des ateliers de cartographies participatives

Catégories	Service écosystémique	Description
Consommation de biens et services	Matériaux de construction	Bois utilisé pour la construction de mobilier, de planches, de chevrons, et de pirogues
	Bois de chauffage	Bois utilisés pour le chauffage et la cuisson des aliments
	Fruits sauvages	Fruits disponibles au sein des parcelles et des espaces sous couvert forestier
	Médecine	Plantes qui soignent et améliorent la santé
	Biomasse pour l'énergie	Bois utilisés lors de la fabrication de charbon de bois
Régulation	Régulation climatique locale	Régulation de la température, de la pluviométrie et de l'humidité des zones forestières et agricoles
	Régulation du débit d'eau	Régulation de l'humidité, de la disponibilité de l'eau au sein des parcelles et du débit des sources
	Régulation des nutriments	Agriculture maraîchère et sous couvert forestier.
Préférences et valeurs ²	Sentiment d'appartenance	Sentiment de repos et de quiétude
	Identité	Lien familial et professionnel
Usage direct	Tourisme	Lieu présentant un intérêt touristique caractéristique

² Les services sont retranscrits sur des flip charts de même que la description de leurs évolutions

5.3. Matériel cartographique

Les cartes utilisées lors des ateliers de cartographie participative ont été obtenues par la superposition des structures agricoles, des habitations, des lieux de cultes et des photographies aériennes du projet AMCC. (Halle, Bertlin 2021) Conçues à l'aide du logiciel QGIS, les cartes ont été imprimées sous forme de tuiles rectangulaires : cinq pour le village de Maoueni et quatre pour celui d'Ivembeni (Annexe 6). La précision des images aériennes utilisées ainsi que les indications fournies par les relais communautaires contribuent à faciliter le repérage des principales infrastructures et la délimitation des lieux-dits.

a. Figurés ponctuels

- Citernes
- Antennes
- Mosquées
- Villages
- Routes
- Pistes

b. Fond de carte

- Photographies aériennes de Grande Comore

À la fin de chaque atelier participatif, l'ensemble des cartes précédemment utilisées est géoréférencé à l'aide du logiciel QGIS. La principale méthode qui est alors employée pour faire correspondre les annotations des participants aux photographies aériennes est la superposition des points d'intérêt. Une grille de polygone est alors créée sur l'étendue de l'ensemble des cartes utilisées. On procède alors à la numérisation des SE précédemment relevées sous la forme d'un ensemble de points. On analysera, par la suite, la répartition de ces points à l'intérieur de l'emprise et de la grille à l'aide d'outils d'analyse vectorielle.

Partie 3. Résultats

1. Une exploitation incoercible des ressources naturelles

1.1. Typologie des activités économiques

Un fort recours à l'exploitation des ressources naturelles, notamment celles issues des espaces forestiers est partagée par l'ensemble de la population des villages du massif de la Grille. Cette dépendance se traduit notamment par une utilisation quotidienne de ces ressources pour l'alimentation et le gain d'un revenu économique, ainsi que par le développement d'un fort sentiment d'appartenance aux espaces forestiers. Les ressources issues de la forêt, qu'elles assurent la fourniture de biens matériels ou qu'elles contribuent au fonctionnement des écosystèmes, sont aujourd'hui essentielles à cette population.

La dimension concrète que prennent les interactions entre les individus et les ressources est en partie dictée par l'exercice d'une ou plusieurs activités professionnelles. C'est en effet, en partie le manque d'alternatives économiques et professionnelles offertes aux individus qui incite ceux-ci à se tourner vers l'agriculture et à diversifier leurs sources de revenus. Ainsi, une majorité des personnes qui exercent une activité économique au sein des finages de Maoueni et d'Ivembeni entretiennent une activité agricole. De plus, l'ensemble des personnes concernées par une activité agricole, consacre une partie de leur récolte à l'alimentation de leur famille. Parmi l'ensemble des individus à avoir été enquêtés, deux profils peuvent être identifiés.

- Les agriculteurs dont la production agricole constitue l'essentiel de leur activité économique. Les parcelles qui leur appartiennent ou qu'ils empruntent à leur famille ou à certains membres du village représentent alors leurs lieux d'activité principale. La majeure partie des agriculteurs exerce alors leurs activités au sein d'espaces agricoles ouverts ou à l'intérieur de parcelles sous couvert forestier que l'on désignera d'espaces agroforestiers. Ces activités peuvent cependant être complétées par la vente occasionnelle de charbon de bois, de bois de construction ou de produits artisanaux.
- Les exploitants agricoles, dont l'activité agricole ne constitue qu'une partie de leur revenu, exercent par ailleurs d'autres activités. Les parcelles détenues par ces personnes peuvent être cultivées seules ou à plusieurs, mais également être partagées à l'intérieur d'un même milieu familial. Les jardins situés à proximité du village ou directement accolés aux habitations servent également à la culture de bananier, d'arbres fruitiers et de quelques cultures maraîchères.

1.1.1. Des activités à fort impact

Charbonniers

Les personnes qui produisent du charbon de bois exercent principalement cette activité afin de dégager un revenu supplémentaire. La difficulté et le temps nécessaire à l'exercice de cette activité sont néanmoins un motif d'arrêt de cette activité régulièrement évoqué. Néanmoins, l'absence de réglementation et la disponibilité d'espace et de bois laissent libre cours à l'exercice de cette activité si l'on possède les connaissances nécessaires. Bien que longue et éprouvante, la production de charbon de bois est une activité rentable pour peu qu'elle soit régulièrement pratiquée. Lors du mois de ramadan, l'accès au charbon peut ainsi représenter une source économique relativement importante du fait de l'augmentation de la demande.

L'absence de terrains agricoles disponibles et le manque de moyens économiques sont susceptibles d'inciter certaines personnes à entamer une production de charbon de bois. Du fait des difficultés rencontrées lors d'une nouvelle installation, de nombreux anjouanais se tournent ainsi vers cette activité. D'autres habitants des villages de la zone d'étude originaire de Mayotte ou d'autres villages sont également concernés par cette dynamique. En effet, seule la possession d'un matériel adapté à la découpe des essences utilisées lors de la phase de production, ainsi que la connaissance du protocole adéquat sont en effet nécessaires.

Les personnes qui produisent cette source d'énergie ont ainsi une connaissance parfois plus avancée que d'autres personnes du pouvoir calorifique de certains arbres. La connaissance des espèces les plus efficaces et les plus rentables est essentielle à l'établissement d'une production de qualité. Des espèces inadaptées à la production de charbon peuvent ainsi risquer de compromettre l'ensemble du processus d'élaboration. L'emplacement et la croissance des arbres semblent également être mieux appréhendés par les personnes enquêtées.

Bucherons

Une bonne connaissance de l'emplacement des principales réserves de bois d'œuvre et des chemins d'accès qui y mènent, est une des caractéristiques des personnes qui exercent cette profession. Ces individus disposent également de moyens financiers souvent plus importants que d'autres professions. En effet, il est nécessaire, au-delà d'un certain volume de bois, de posséder une voiture ou un véhicule afin de pouvoir sortir et transporter les planches et les chevrons en dehors des espaces de coupe. La possession d'un matériel d'abattage adéquat et de carburant est également essentielle à l'exercice de cette activité.

Ces personnes possèdent pour la plupart, une bonne connaissance des caractéristiques des arbres qu'ils abattent et qu'ils revendent. Cependant, ce sont essentiellement des *Eucalyptus* qui sont abattus et débités par ces personnes. En effet, cette espèce est facilement commercialisable au niveau des villages du massif, mais également à Moroni et dans d'autres localités où elle peut être acheminée par camion ou par voiture. Ces arbres sont principalement exploités dans la zone de Gawani où d'anciens peuplements d'eucalyptus ont été introduits lors de campagnes de reforestation qui datent de l'époque coloniale.

1.1.2. Un impact sur les peuplements

Agriculteur

La majorité des individus qui résident à Ivembeni et à Maoueni sont agriculteurs. Les parcelles cultivées par ces personnes se situent à la fois en zone ouverte caractérisée par une faible présence de végétation ligneuse et en zone agroforestière. Ces zones agroforestières sont quant à elles caractérisées par des cultures sous-plantées essentiellement composées de bananiers et de taros, parfois complétées de quelques cultures vivrières. Quelquefois, la faible rentabilité des cultures vivrières, mais également de certaines cultures maraîchères, ainsi que le manque de foncier, peuvent inciter les exploitants agricoles à défricher de nouvelles surfaces.

Les agriculteurs dépendent essentiellement du rendement des productions agricoles, directement influencé par la disponibilité des terres agricoles, la fertilité du sol et le climat. Le maintien de conditions de cultures optimales est ainsi recherché par les agriculteurs. En zone ouverte, le rendement pourra ainsi être amélioré par l'épandage de compost ou l'implantation d'une culture associée. Au sein des espaces agroforestiers, une entrée de lumière sera cette fois nécessaire à la productivité des régimes de bananes. La présence de ces cultures sous-plantées, bien qu'essentielles au foyer des personnes qui les entretiennent, induit ainsi une détérioration du couvert forestier.

Menuisiers

Disposant de machine à bois et d'outillage spécifique, les menuisiers sont à même de concevoir l'ensemble des meubles, des portes et des autres objets dont on leur passe commande. Chaque village de la zone d'étude possède ainsi entre deux et trois menuisiers à l'activité bien établie. Appris auprès d'autres artisans ou de manière autodidacte, cette profession nécessite l'accès à un outillage adapté. Les ateliers de menuiserie qui se trouvent à Ivembeni ou à Maoueni sont ainsi parfois partagés entre plusieurs personnes. Le bois utilisé lors des fabrications provient à la fois d'achats effectués auprès d'autres personnes et de coupes personnelles. La forte demande en mobilier rapporté par les menuisiers interrogés lors des entretiens laisse néanmoins présager un abattage de certaines essences plus important qu'auparavant. C'est notamment le cas d'espèces endémiques traditionnellement utilisées pour la couleur de leurs veinages. L'exercice de cette activité peut ainsi être lié à l'exploitation de ressources naturelles, qui dans certains cas aboutit à une détérioration de la forêt du Massif.

1.2. Une dégradation des ressources naturelles

1.2.1. Des pratiques agricoles qui empiètent sur la forêt

Défrichage

Les espaces forestiers sont régulièrement défrichés, en partie ou en totalité, pour l'implantation de nouvelles cultures agricoles. Ces défrichages s'expliquent par la recherche de nouvelles terres agricoles due au manque de foncier disponible, d'économies insuffisantes ou d'une perte de rendements. Ces raisons sont cependant à nuancer. En effet, bien que le rendement de certaines cultures diminue, en raison de maladie fongique ou d'attaques de ravageurs, la recherche de nouvelles parcelles par les agriculteurs reste limitée. Les difficultés d'accès à certaines zones et leur éloignement restent de fait une contrainte pour nombre d'exploitants.

D'autre part, en raison de la diaspora, l'absence d'une certaine partie de la population d'Ivembeni et de Maoueni au cours de l'année, laisse libre accès aux terres que ces personnes possèdent. Ceci, tant que le droit d'exploitation est alloué à une ou plusieurs personnes par le propriétaire. Les nouveaux arrivants au village d'Ivembeni et de Maoueni peuvent ainsi entretenir des parcelles qui leur sont prêtées par d'autres exploitants. La majorité de la récolte est alors conservée et seule une partie de celle-ci est due aux propriétaires. Ce « fermage », également accordé aux personnes qui n'ont pas hérité, limite ainsi le défrichage de nouvelles terres.

Néanmoins, le renforcement des axes de communications facilite l'accès aux zones agricoles les plus éloignées. Les parcelles qui se trouvent à la limite des espaces forestiers et agroforestiers sont ainsi susceptibles d'être étendues par leurs propriétaires. L'accès aux espaces sous couvert forestier est aussi facilité. L'absence de sanctions et la fertilité offerte par ces espaces forestiers incitent ainsi à l'implantation de nouvelles cultures telles que le bananier et le taro.

Feux

Régulièrement observés sur l'ensemble des espaces agricoles qui nécessitent d'être défrichés, les feux sont mis aux broussailles qui envahissent les parcelles laissées en jachère. L'absence de moyens matériels, qui aiderait au contrôle de la propagation du feu, est un handicap pour la forêt et les arbres environnants. Les espaces détériorés par ces incendies sont régulièrement observés. On y distingue notamment d'anciens troncs calcinés et la présence d'une végétation pionnière.

Au sein des espaces forestiers, faute de disposer de matériel d'abattage adéquat et face au coût prohibitif de ces équipements, les agriculteurs ont également recours aux feux lors du défrichage d'une surface forestière. Même les arbres d'un certain diamètre peuvent ainsi être éliminés de la surface que l'on souhaite mettre en culture. Le démarrage d'un foyer au niveau du pied de ces arbres entrainera, en effet, la chute de ceux-ci. Le démarrage d'un feu à l'intérieur même d'un massif forestier reste cependant limité.

1.2.2. Production de charbon

Détérioration du massif forestier

Principale source de revenu de certains foyers, la fabrication et la vente de charbon de bois sont pratiquées par des personnes de plus en plus nombreuses. Ainsi, le nombre de personnes concernées est aujourd'hui d'au moins une dizaine par localité contre seulement quelques-unes au début des années deux-mille. Les personnes ici considérées comme producteurs de charbon, exercent une production pluriannuelle et dont au moins une majorité de celle-ci est destinée à la vente sur place ou dans d'autres localités.

Les forêts naturelles sont les espaces les plus utilisés pour la production de charbon de bois (Annexe 10). Ces emplacements permettent ainsi de directement disposer du bois qui sera carbonisé. Une fois certaines zones forestières éclaircies, les personnes propriétaires des parcelles y implantent de nouvelles cultures agricoles. En cas de conservation d'une partie du couvert forestier, ces nouvelles cultures prennent la forme d'un système agroforestier. On y trouve de même que dans l'essentiel des espaces agroforestiers, des cultures de bananes et de taros. Les espaces gagnés sur la forêt ou à la lisière des parcelles seront également employés comme surfaces agricoles.

Les espaces où l'on retrouve le plus grand nombre de fours se situent principalement à proximité de certains axes de communication, au sein des lieux-dits où se trouve la majeure partie des espèces que l'on souhaite utiliser. À Maoueni, la récolte du bois se concentre ainsi au sein des lieux-dits de la Grille, d'Hambouchi, d'Hamiwidzi, de Mligoni, et de Gawani (Annexe 8). À Ivembeni, c'est au sein des lieux-dits d'Hadjana, de Dzwakouwouni, de Mangabedjouwou, de Mahodjani et d'Hadisazikobe que l'on prélève le bois nécessaire à la fabrication du charbon (Annexe 11).

Méthode employée

- Les arbres utilisés lors de la fabrication du charbon sont sélectionnés et abattus à proximité des « fours ». Les morceaux de bois d'une longueur de 20 cm à 1 m sont ensuite acheminés puis mis en andains. Une production de 50 sacs de 5 kg nécessitera en moyenne la coupe de 150 arbres qui occuperont un volume final d'environ 35 m³.
- Les quatre côtés du four peuvent être clôturés par des planches de coffrage, directement issues d'arbres à proximité, mais également par des tôles. Des piquets placés de part et d'autre des fours permettent le maintien des tôles et contribuent à l'herméticité du four. Une surveillance quotidienne de celui-ci sera nécessaire : aucun départ de feu ne doit être déclaré.
- 4 semaines après le début du feu, le charbon est prêt à être récolté. Les branchages et les troncs sont concassés à l'aide d'une pioche et ramassée avec une bêche et mise en sac de 25 ou de 50 kg. Dès au manque de protections individuelles, les producteurs sont exposés à de fortes masses de poussières de charbon.

Préférence pour certaines espèces

La fabrication du charbon de bois nécessite l'emploi d'espèces particulières. Les différentes expérimentations menées par les exploitants ont ainsi amené à la sélection de certains arbres. Ainsi, les espèces Mdrihali (*Brachylaena ramiflora*) et Mtsongomam Siroup (*Psidium cattleianum*) sont celles qui sont le plus fréquemment utilisées. En effet, ces espèces limitent l'embrasement des fours et favorisent l'élaboration d'un charbon d'un grand pouvoir calorifique (Tableau 6).

Néanmoins, la coupe à outrance de certaines espèces d'arbres, telles que l'espèce Mtsongoma (*Psidium cattleianum*) ou l'espèce Mdrihali (*Brachylaena ramiflora*) participent à leur rareté au sein des espaces privilégiés pour la fabrication de charbon, un phénomène de raréfaction qui conduit alors à un déplacement des zones d'exploitation. Du fait que les espèces utilisées pour la fabrication proviennent essentiellement des espaces environnants, la quantité d'espaces forestiers dégradés est amenée à prochainement augmenter.

Tableau 6. Description des espèces préférées par les producteurs de charbon et de leurs avantages respectifs.

Identifiant	Emplacement du producteur de charbon	Espèce employée		Commentaires
		Nom local	Nom latin	
15.	Ivembeni	Ndrihali, Mtsongomam Siroup, Niatsa, Mangouli	<i>Brachylaena ramiflora</i> , <i>Psidium cattleianum</i> , ø, ø	Ces espèces brûlent très bien et produisent du charbon qui pèse lourd. Les cinq arbres que ce producteur de charbon utilise sont indispensables pour que le charbon soit de bonne qualité.
16.	Ivembeni	Ndrihali, Mtsongomam Siroup, Moitraini, Mvera	<i>Brachylaena ramiflora</i> , <i>Psidium cattleianum</i> , ø, <i>Psidium guyava</i>	Plusieurs expériences ont été réalisées afin de savoir lesquels sont les aptes à la préparation du charbon. Le Ndrihali semble privilégié en raison de ses qualités de résistances et de sa capacité à prendre feu difficilement.
17.	Ivembeni	Ndrihali, Mtsongomam Msiroup, Mrimkouli, Mfandrabo, Mangouli.	<i>Brachylaena ramiflora</i> , <i>Psidium cattleianum</i> , <i>Weinmannia comorensis</i> , <i>Aphloia theiformis</i> , ø	Ces espèces sont utilisées du fait de leur résistance. C'est la raison pour laquelle ce producteur de charbon préfère ces espèces. Il a également employé d'autres espèces d'arbres comme le Mledjeza, mais la faible qualité du charbon l'a incité à arrêter.

Variabilité de la demande

La demande en charbon de bois est fortement influencée par le contexte culturel comorien. Le mois du ramadan, conditionne ainsi une très forte demande de la part des populations pour la préparation de la rupture du jeûne. La cuisson de plats traditionnels et l'augmentation de la demande alimentaire par foyer font ainsi augmenter la demande en charbon de bois qui devient plus importante qu'à d'autres périodes de l'année. Cette demande se traduit par une forte augmentation du prix de vente des sacs de charbon. Les sacs de vingt-cinq à cinquante litres voient ainsi leur prix augmenter de 1500 KMF à 3 500 KMF. Conscient de ce phénomène, les producteurs s'accordent chaque année sur un prix de vente à ne pas dépasser, certains foyers ne possédant qu'un très faible revenu.

1.2.3. Coupe de bois de construction

Exploitation commerciale

La demande de bois de construction à Maoueni et à Ivembeni, mais également dans d'autres localités de Grande Comore est quotidienne. Cette demande participe ainsi à l'entretien d'une exploitation structurée des forêts artificielles du massif, mais également des forêts naturelles. Les bois d'abattages sont en partie destinés à être utilisés par les communautés des localités d'où ils sont issus (Annexe 9). Les villages adjacents ou facilement accessibles par voiture ou par camion constituent également des points de ventes fréquemment privilégiés par les producteurs. En effet, le coût du transport des planches et chevrons jusqu'à Moroni reste élevé bien que leurs prix de vente permettent de dégager un bénéfice.

L'essence principalement concernée par cette exploitation est le Mkalpis (*Eucalyptus sp.*). Disponible en grande quantité du fait d'anciennes campagnes de reboisement effectuées à l'époque coloniale, il est régulièrement exploité par les populations. Sa relative résistance face aux intempéries et sa facilité d'accès constituent ses principaux intérêts. Il est cependant moins résistant aux intempéries que d'autres essences endémiques et moins réputé pour ses qualités ornementales (Tableau 7). Il peut être récolté sur pied et débité à même le sol ou abattu au sein des espaces où il est le plus abondant.

Tableau 7. Les cinq espèces de bois de constructions les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points attribués par les groupes à chaque espèce.

Pourcentage	Espèces (9 spp.)	
	Nom vernaculaire	Nom scientifique
35.45	Mkafouré	<i>Ocotea comorensis</i>
25.28	Mrikoudi	<i>Weinmannia comorensis</i>
14.94	Mkalpis	<i>Eucalyptus sp</i>
8.27	Mrimweou	<i>Eugenia comoriensis</i>
8.11	Mtakamaka	<i>Khaya comoriensis</i>

Préférences culturelles

Les arbres endémiques, tels que le Mkafouré (*Ocotea comorensis*), le Mrikoudi ou encore le Mrimweou (*Eugenia comoriensis*), et le Mtakamaka (*Khaya comoriensis*), sont réputés pour leurs durabilités et leurs veinages. Ils sont ainsi privilégiés lors de la construction de mobiliers, de portes ou d'objets traditionnels tels que les pirogues (Tableau 7). Du fait de la nature endémique de ces espèces, leur population est néanmoins relativement limitée. L'impact causé par l'abattage de ces essences sur la biodiversité endémique est ainsi significatif.

En cas d'exploitation, ces arbres sont principalement issus des parcelles dont l'exploitant est propriétaire, ou prélevés au sein d'espaces de forêts naturelles situées au centre du massif forestier. La personne qui est à l'origine de cette coupe enfreint alors la juridiction. L'ensemble du stock de bois qu'il a constitué peut alors être saisi par les autorités. En effet, depuis 2001 la coupe ou le transport d'un certain nombre d'arbres endémique est interdit par le ministère de l'Environnement. Pour autant, l'absence d'application de cette réglementation est très largement constatée.

1.2.4. Peu d'alternatives au bois de chauffe

Collecte

Il existe à ce jour peu d'alternatives autres que le bois comme source de combustibles. L'utilisation du bois de chauffe reste de ce fait très largement répandue au sein des foyers d'Ivembeni et de Maoueni. La récolte du bois de chauffe est un rôle essentiellement dédié aux femmes. Cette distribution des tâches peut s'expliquer par la proximité des ressources forestières et leurs relatives accessibilités.

Le temps de récolte consacré par semaine à cette activité reste élevé, avec une moyenne de deux à trois heures quotidiennes. Le temps de marche nécessaire pour rejoindre un lieu de récolte ou les parcelles où ces femmes exercent une activité est un des facteurs qui contraignent le plus cette activité. La récolte du bois de chauffe n'est pas spécifiquement rattachée à un lieu-dit, cependant certains d'entre eux sont parfois mis en avant, comme c'est le cas de la Grille et de Gawani (Annexe 10).

Le bois qui sera utilisé comme bois de chauffe est prélevé de diverses manières. Les organes végétaux peuvent être ramassés à même le sol, au sein des parcelles ou à l'intérieur des zones forestières. Les branches peuvent également être directement prélevées sur les arbres. L'élagage de certains arbres est, en effet, bénéfique à leur productivité. En raison de certaines difficultés, telles que le temps de récolte et l'éloignement des arbres les plus employés, de nouvelles méthodes de collectes ont été adoptées. Certaines personnes procèdent ainsi à la coupe d'un arbre entier et à son débitage afin de constituer une provision de bois suffisante aux tâches quotidiennes.

Espèces les plus employées

Les espèces les plus utilisées présentent toute la faculté de produire peu de fumée lors de leur combustion. Le pouvoir calorifique de certains bois est également privilégié. Ainsi, ce sont les espèces Kouwo et Mwanga (*Nuxia pseudodenta*) qui sont les plus appréciées (Tableau 8). Néanmoins, les difficultés d'accès rencontrées et la distance qui sépare les foyers des arbres les plus prisés limitent l'intérêt pour ces espèces qui ont déjà vues leur population grandement diminuer au sein de certaines zones. Ainsi, bien que certaines essences soient considérées comme plus adaptées, l'utilisation d'essences alternatives est également constatée. L'espèce Mkalpis (*Eucalyptus sp*), du fait de sa disponibilité est ainsi largement citée.

Tableau 8. Les cinq espèces de bois de chauffe les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce.

Pourcentage	Espèces (16 spp.)	
	Nom vernaculaire	Nom scientifique
19.89	Mwanga	<i>Nuxia pseudodenta</i>
17.65	Kouwo	-
16.71	Mtsongoma	<i>Flacourtia indica</i>
16.43	Mkalpis	<i>Eucalyptus sp</i>
9.52	Mfandrabo	<i>Aphloia theiformis</i>

2. Une évolution contrastée des peuplements forestiers

2.1. Une dégradation de la couverture forestière

2.1.1. Diminution des ressources ligneuses

La diminution de la diversité et de la disponibilité des espèces ligneuses est observable à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude. Bien que préférées par de nombreux ménages comme bois de chauffe, les espèces Kouwo et Mfrandabo (*Aphloia theiformis*) ont vu leur disponibilité se réduire. Certaines espèces endémiques sont également plus difficiles d'accès. C'est notamment le cas de l'espèce Mtakamaka (*Khaya comoriensis*), couramment utilisée lors de la fabrication de porte et de mobiliers.

La forte demande de certaines espèces endémiques ou indigènes semble être à l'origine de leurs raréfactions. Les grands arbres, dont les essences représentent un intérêt pour la construction ou la fabrication de mobilier, voient ainsi leur population diminuer. Cette raréfaction est constatée par l'ensemble de la population. Néanmoins, quelques grands arbres demeurent parfois protégés par le propriétaire des parcelles où ils se trouvent. Une conservation de ces espèces qui peut s'expliquer par le sentiment de bien-être et de quiétude ressenti auprès des arbres par certaines des personnes interrogées.

2.1.2. Absence de régulation foncière

La possession d'un terrain accorde de fait le droit d'exploitation des arbres qui s'y trouvent. Néanmoins, des phénomènes de prédation sont observés sur l'ensemble du massif. Les espèces endémiques, et celles utilisées pour la construction et le mobilier sont les essences les plus impactées. Un des agriculteurs rapporte ainsi une coupe illégale des arbres qu'il avait plantés dans sa parcelle. Ces phénomènes peuvent engendrer un découragement des personnes impliquées dans des actions de reforestation qu'elle s'effectue au sein de leur propre parcelle ou à d'autres emplacements de la Grille.

La régénérescence de certaines espèces telles que le Mkalpis (*Eucalyptus sp*) ou le Mtsongoma (*Flacourtia indica*) au sein de certaines parcelles incite leurs propriétaires à laisser leurs champs et les arbres qui s'y trouvent à la disposition d'autres personnes. Une fois la coupe de ces espèces effectuées, l'implantation d'une nouvelle culture agricole est alors possible. D'autre part, l'éclaircissement des fourrés qui se trouvent au sein des zones agroforestières est également fréquemment observé. La coupe de ces arbres est le plus souvent effectuée par l'agriculteur lui-même afin de favoriser la pénétration de la lumière et la croissance des régimes de bananes et des plants de taros.

Le développement anarchique des surfaces agricoles est influencé par l'absence de législations et d'actes de propriété. En effet, il n'existe pas de cadastre, les terrains sont directement acquis auprès du propriétaire ou sont directement préemptés sur des espaces forestiers ou des friches agricoles. Le sentiment de ne rien avoir à perdre, à occuper de nouvelles terres qui fourniront un revenu supplémentaire, est confié par certaines personnes. On retiendra ici deux facteurs qui contribuent à cette dynamique d'étalement des espaces agricoles : d'une part, la volonté de disposer de terres agricoles fertiles et faciles d'accès, d'autre part, la croissance démographique comorienne qui exacerbe la demande alimentaire.

2.1.3. Impact des aléas naturels

La présence d'un aléa cyclonique contribue à la fragilité des écosystèmes du massif de la Grille. En avril 2019, à la suite du passage du cyclone Kenneth, la chute des arbres les plus anciens a contribué à une modification de la structure du peuplement forestier. La présence d'arbres sur pied a ainsi fortement diminué. La destruction de nombreuses habitations laisse également présager qu'un pic de demande de bois de construction s'est traduit par la coupe de nombreux arbres.

2.2. Une dégradation forestière à nuancer

2.2.1. Régénération naturelle

La tendance de raréfaction des espèces indigènes, mais également d'autres espèces fréquemment employées est largement constatée par l'ensemble des participants des groupes de discussion. Néanmoins, divers mécanismes nuancent cette tendance. Le climat tropical maritime favorise, en effet, la colonisation végétale des milieux. Les espaces laissés à nu par de précédentes cultures ou touchés par un incendie sont ainsi susceptibles d'être plus rapidement colonisés. Ces espaces peuvent alors retrouver des caractéristiques similaires à celle de la forêt naturelle en l'espace de dix à vingt ans (Poorter et coll., 2021).

Appréhendée par certains individus, la dispersion des graines par endozoochorie et par épizoochorie favorise également la régénérescence d'une partie de la forêt du massif. Néanmoins, la constatation d'une diminution du nombre d'oiseaux et plus généralement de la faune locale au sein des espaces agroforestiers et des forêts naturelles amène à nuancer l'importance de ce mécanisme. D'autre part, la limitation de la régénération naturelle de diverses espèces, constatée par certaines personnes, incite ces dernières à les reboiser au sein de leurs parcelles.

2.2.2. Une exploitation limitée de certaines espèces

Arbres fruitiers

Les espèces d'arbres fruitiers ne sont que peu impactées par le phénomène de raréfaction que connaissent d'autres espèces. En effet, en raison de leur libre accès, ces arbres ne sont pas coupés ou utilisés par d'autres personnes. De fait, la coupe de certains de ses arbres ne saurait être tolérée par les propriétaires des parcelles où ils se trouvent. Les fruits issus de ces arbres peuvent, dans cette optique, être ramassés par n'importe quel individu. Seules la taille des arbres et la revente des fruits issues de ceux-ci sont limitées par leurs propriétaires.

De plus, la majorité des individus montre un fort enclin à la reforestation d'arbres fruitiers. Ainsi les espèces d'arbres fruitiers sont les premières essences à être citées lors de la discussion sur l'implémentation de futures actions destinées à l'entretien du massif et de sa forêt. Parmi l'ensemble des espèces citées par les participants, nombre d'entre elles ne se trouvent pas directement à l'intérieur des finages. Lors des groupes de discussion et des entretiens, les espèces d'arbres à être les plus citées sont celles qui produisent des agrumes, des fruits à pain ou des avocats.

Médecine traditionnelle

Par comparaison, les essences connues et utilisées pour leurs vertus médicinales semblent relativement distinctes de celles privilégiées pour le chauffage ou la production de charbon (Tableau 9). Ainsi, l'espèce Mledjeza (*Tambourissa leptophylla*) revêt uniquement un aspect esthétique et médicinal et n'est pas aussi exploitée que d'autres essences. Néanmoins, face à la raréfaction de certaines espèces traditionnellement utilisées comme bois de construction ou de chauffage, les arbres qui servent de support à la médecine traditionnelle sont également utilisés pour la construction et la fabrication de mobilier. Les savoirs traditionnels liés à ces arbres et à leurs intérêts sont notamment entretenus par des tradipraticiens et des fabricants d'huiles essentielles.

La conservation de ces arbres est privilégiée. En effet, ces arbres trouvent déjà un usage parmi les membres des communautés des villages de Maoueni et d'Ivmbeni. De ce fait, les organes végétaux de ces arbres tels que les branches, l'écorce, les feuilles ou encore les fruits sont utilisés en décoction, en infusion, et en cataplasme.

Cependant, les connaissances des différents traitements et des espèces que l'on peut utiliser restent relativement limitées. L'ensemble des plantes médicinales utilisées aux Comores est, en effet, beaucoup plus important que celui relevé dans cette étude (Saive et coll., 2020). Les connaissances qui permettent de différencier et d'utiliser certaines parties des arbres sont ainsi pour beaucoup issues des îles de Madagascar et d'Anjouan.

Tableau 9. Les cinq espèces de plantes médicinales les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce.

Pourcentage	Espèces (14 spp.)	
	Nom vernaculaire	Nom scientifique
19.89	Mledjeza	<i>Tambourissa leptophylla</i>
17.65	Mfandrabo	<i>Aphloia theiformis</i>
16.71	Mvouraba / Mvraba	<i>Citrus limon</i>
16.43	Mdara	<i>Piper Capens</i>
9.52	Mdarassini	<i>Cinnamomum verum</i>

2.2.3. Préservation des espèces endémiques

De nombreuses précautions sont apportées à la conservation des arbres qui symbolisent les limites foncières. Ces arbres, qui contribuent à la délimitation des parcelles, participent ainsi à la préservation des espaces agricoles. Les feuilles et les branches qui viendraient à tomber au sol constituent également, pour les cultures qui se trouvent à l'intérieur de la parcelle, une source de matières organiques. Dans cette optique, l'espèce *Mglircidia* (*Gliricida Sepum*) est régulièrement plantée sous forme de haies ou de bosquets par les exploitants agricoles.

De plus, la concurrence entre l'utilisation d'une même espèce pour le fourrage, la délimitation des parcelles ou comme source de matière organique est ici restreinte. À la différence des espaces agricoles d'Anjouan, peu de surfaces agricoles du massif de la Grille sont allouées aux animaux d'élevage, principaux consommateurs des espèces fourragères. De plus, l'utilisation de l'espèce *Mglircidia* (*Gliricida Sepum*) pour d'autres usages que la délimitation des parcelles et la fertilisation est actuellement restreinte.

La volonté de conserver des espèces qui contribuent à la régulation de l'eau telle que le *Mvouvou* (*Ficus Lutea*) est particulièrement marqué à proximité de la source de Mbonde (Annexe 12). Néanmoins, cette espèce est également réimplantée au sein d'autres parcelles. De même, d'autres espèces endémiques sont réintroduites au sein de certaines parcelles. Ces dynamiques sont assez récentes et semblent satisfaire l'ensemble des personnes qui les pratiquent. La production d'aliments de qualité, parfois évoquée comme une conséquence de ces actions, est une incitation supplémentaire à faire perdurer ces pratiques.

3. Une prise de conscience du rôle des écosystèmes

3.1. Reconnaissance du rôle joué par les arbres et la forêt

3.1.1. Mécanisme de régulation

Les groupes de discussion qui portent sur les avantages et les bénéfices des forêts du massif de la Grille ont contribué à l'identification et à la description d'une quinzaine de SE. Les services écosystémiques cités comme étant les plus importants sont à la fois associés aux processus de régulation et à la fourniture de ressources naturelles (Tableau 10). La question de l'évolution spatiale temporelle des services écosystémiques bien qu'aborder lors des groupes de discussion a essentiellement été discutée au cours des ateliers de cartographie participative.

Tableau 10. Description des services écosystémiques forestiers identifiée par les groupes de discussion. Le pourcentage correspond à la proportion du nombre de groupe qui a déterminé un des SE.

Catégories de services	Services écosystémiques	Pourcentage
Plus important	Régulation de la fertilité	
	Régulation de l'eau	
	Régulation climatique/Bois de construction/Bois de chauffe	
Services d'approvisionnement	Bois de construction	87 %
	Bois de chauffe	73 %
	Biomasse pour l'énergie	40 %
	Fruits sauvages	27 %
	Médecine	53 %
Services de régulation	Régulation climatique	80 %
	Régulation de l'eau	80 %
	Régulation de la fertilité	93 %
	Contrôle des maladies	13 %
Services culturels	Tourisme	27 %
	Identité	27 %
	Sens du foyer	27 %
	Esthétisme	13 %

La reconnaissance du rôle des forêts sur la régulation du climat, de l'eau, ou de la fertilité des sols est largement partagée par les participants. L'augmentation des températures et la raréfaction des précipitations figurent ainsi par les premiers éléments être évoquées lors des questions qui portent sur les conséquences de la déforestation. Cette perturbation du fonctionnement naturel des écosystèmes est perçue négativement par les populations notamment du fait de son impact sur le rendement des productions.

Les questions qui portent sur la sélection des arbres qui contribuent le plus à la fertilité des sols et à la régulation de l'eau au sein des parcelles ont été accueillies avec intérêt par les participants. Signe de la connaissance empirique du rôle joué par certains arbres, le nombre d'espèces citées comme ayant un impact sur la régulation de l'eau, est plus important que celui cité pour la médecine (Tableau 11). La connaissance d'un certain nombre d'arbres qui aident à l'amélioration de la fertilité se traduit notamment par une dispersion des votes (Tableau 12).

Tableau 11. Les cinq espèces d'arbres, qui participent à la régulation de l'eau, les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce

Pourcentage.	Espèces (10 spp.)	
	Nom vernaculaire	Nom scientifique
36 %	Mvouvou	<i>Ficus Lutea</i>
17 %	Mledjeza	<i>Tambourissa leptophylla</i>
15 %	Mglircidia	<i>Gliricidia sepium</i>
14%	Mdongori	<i>Anthocleista grandiflora</i>
5 %	Mrikoudi	<i>Weinmannia comorensis</i>

Tableau 12. Les cinq espèces d'arbres, qui participent à la régulation des nutriments, les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce

Pourcentage	Espèces (13 spp.)	
	Nom vernaculaire	Nom scientifique
16 %	Mdengeye	<i>Albizzia glaberrima</i>
15 %	Mvouvou	<i>Ficus Lutea</i>
15 %	Mglircidia	<i>Gliricidia sepium</i>
11%	Msoumou	-
10%	Mkafouré	<i>Ocotea comorensis</i>

3.1.2. Impact des pratiques économiques

Les services d'approvisionnement sont également évoqués lors des discussions. La disponibilité du bois de chauffage ou du bois de construction et la fourniture de biomasse pour la production de charbon sont reconnues comme essentielles par l'ensemble des participants. Cette provision de ressources naturelles est citée comme vitale. De nombreux participants reconnaissent néanmoins que la coupe à outrance de certaines espèces et la multiplication du nombre de fours qui servent à la fabrication du charbon est néfaste et fragilise l'ensemble du massif forestier.

3.1.3. Sentiment d'appartenance

Les personnes des communautés issues des villages de Maoueni et d'Ivmbeni sont habituées depuis leur enfance à vivre à proximité des espaces agricoles et de la forêt du massif de la Grille. Ces individus ont développé, à cet égard, un fort sentiment d'appartenance à l'ensemble de cette zone géographique à la fois du fait du rattachement à leurs villages d'origine, mais également aux espaces forestiers. Le sentiment de bien-être déjà évoqué lors des entretiens individuels a été partagé lors des groupes de discussion. Les personnes disent devoir passer au moins une partie de leur journée au sein des forêts afin de garder un équilibre de vie.

3.2. Une évolution contrastée

L'ensemble des services écosystémiques préalablement sélectionnés lors des groupes de discussion ont été remis en jeu au cours des ateliers de cartographie participative. La première partie de la discussion porte alors sur l'évolution, telle que perçue par les participants, de la disponibilité des services écosystémiques. Bien que l'évolution de certains des services écosystémiques montre une variabilité intergroupe, les tendances d'évolution sont largement constatées par l'ensemble des personnes interrogées lors des ateliers de cartographie participative. De manière générale, un sentiment d'un déclin de « modéré » à « sévère » est évoqué pour l'ensemble des services préalablement synthétisés. Certains SE échappent néanmoins à cette tendance.

3.2.1. Déclin de certains services

Parmi les SE issues de la catégorie des services d'approvisionnement, le bois de construction est considéré comme moins disponible par l'ensemble des personnes interrogées. Le bois destiné à la fabrication de mobilier, différent de celui habituellement utilisé pour la construction ou la fabrication d'habitation, est particulièrement évoqué lors des échanges. Les personnes se rendent également compte de la raréfaction de certaines espèces auparavant utilisées par d'autres générations.

La diminution de l'abondance des ressources utilisées comme bois de chauffe et pour la fabrication du charbon est modérée par une diversification des espèces utilisées. La régénération de certaines plantes invasives telles que le Mtsongoma (*Flacourtia indica*) et le Mkalpis (*Eucalyptus sp*) contribue également à limiter la détérioration de ce service. L'accès à ces espèces, situées dans de nombreux lieux-dits du milieu du massif de la Grille, tempère également la perception actuelle de la diminution de ce service.

Les bénéfices d'une régulation climatique locale, influencée par les arbres, les sources d'eau et les zones situées en altitude, sont de moins en moins constatés par la population (Tableau 13). La disparition des brumes matinales rapportée par les habitants, en est un des aspects les plus visibles. Les températures ressenties par les habitants sont également plus élevées qu'auparavant et impactent notamment le rendement des productions agricoles. Certaines personnes rapportent ainsi, que lors de précédente saison sèche, le froid pouvait empêcher de se tenir immobile dans certaines pièces sans sources de chaleur à proximité. Ce phénomène n'est plus observé aujourd'hui.

Tableau 13. Évolution de la perception de services écosystémiques au cours des vingt dernières années sur la base du point de vue des communautés locales et des facteurs de changement enregistrés lors des groupes de discussion et des ateliers de cartographie participative.

Service écosystémique	Bénéfices	Tendances d'évolution	Causes de ces évolutions	
			Directe	Indirecte
Matériaux de construction	Bois utilisé pour la construction de mobiliers, de planches, de chevrons, et de pirogues	▼▼	Déforestation Augmentation de la demande	Changement des pratiques de consommations
Bois de chauffage	Bois utilisés pour le chauffage et la cuisson des aliments	▼	Déforestation Régénération naturelle	Diversification des espèces utilisées Augmentation de la population
Fruits sauvages	Fruits disponibles au sein des parcelles et des espaces sous couvert forestier	△	Plantation d'arbres fruitiers	Changement des pratiques de consommation
Médecine	Plantes qui soignent et améliorent la santé	▼	Désintérêt pour la médecine traditionnelle	Changement des pratiques de consommations
Biomasse pour l'énergie	Bois utilisés lors de la fabrication de charbon de bois	▼	Déforestation Augmentation de la demande	Diversification des espèces utilisées Augmentation de la population
Régulation climatique locale	Régulation de la température, de la pluviométrie et de l'humidité des zones forestières et agricoles	▼	Déforestation	Changement climatique Changement des pratiques de consommations
Régulation de l'eau	Régulation de l'humidité, de la disponibilité de l'eau au sein des parcelles et du débit des sources	▼	Déforestation	Changement climatique
Régulation des nutriments	Agriculture maraîchère et sous couvert forestier.	▼	Déforestation Érosion	Changement climatique
Tourisme	Activité touristique	▼	Absence d'infrastructures	Difficultés d'accès

▼▼ Déclin sévère. ▼ Déclin modéré à sévère. △ Croissance modérée

3.2.2. Apport de nouvelles connaissances

En raison d'un changement des pratiques de consommation, qui se traduit déjà par une consommation basée sur les produits d'exportation telle que le riz, les arbres fruitiers voient leur nombre augmenter dans certaines zones. La connaissance des bienfaits qu'ils procurent et les produits agricoles qui peuvent y être récoltés favorisent leurs implantations par les agriculteurs. Cette différence est particulièrement marquée entre la génération actuelle d'agriculteurs, interrogés lors des ateliers, et celle plus ancienne.

3.2.3. Maintien identitaire

Parmi les services qui semblent ne pas évoluer depuis le début des années deux-mille, les sentiments d'identités et d'appartenance sont ceux les plus évoqués lors les discussions. Le sentiment de bien-être et la fraîcheur que l'on retrouve au sein des zones agroforestières sont toujours recherchés par les agriculteurs et les habitants des villages d'Ivembeni et de Maoueni. La diminution des zones forestières ou leur détérioration peut néanmoins faire craindre une raréfaction de la perception de ce service et une perte progressive de ce sentiment d'attache.

3.3. Distribution spatiale des services écosystémiques

3.3.1. Spatialisation de la fréquence

Maoueni

La distribution des différents espaces reconnus et délimités par les participants lors des ateliers de cartographies peut être interprétée à l'aide d'un indice de densité. Les espaces les plus fréquemment cités par les personnes, représentés sur la carte par des polygones, sont en effet amenés à se superposer. Lors de l'analyse de la répartition des SE au sein des finages de Maoueni et d'Ivembeni les espaces où se superposent le plus de SE sont mises en avant. On s'intéresse ainsi aux espaces qui présentent les fréquences les plus élevées.

Lors de l'observation de la répartition des espaces qui affichent une valeur située entre quatre et six, on constate que la majorité des services écosystémiques répertoriés au sein du finage de Maoueni se situent au sud-est du village (Figure 7). C'est la topographie et la forêt qui recouvrent les lieux-dits de Mwangadjou, d'Hanambougou, d'Oussodjou et d'Hankado qui semblent avoir une incidence sur la fourniture de SE. Les zones agricoles se démarquent néanmoins par la provision du service de régulation des nutriments. Les cultures qui s'y trouvent ainsi que les arbres volontairement plantés en abord des parcelles sont une des justifications apportées par les agriculteurs (Annexe 12).

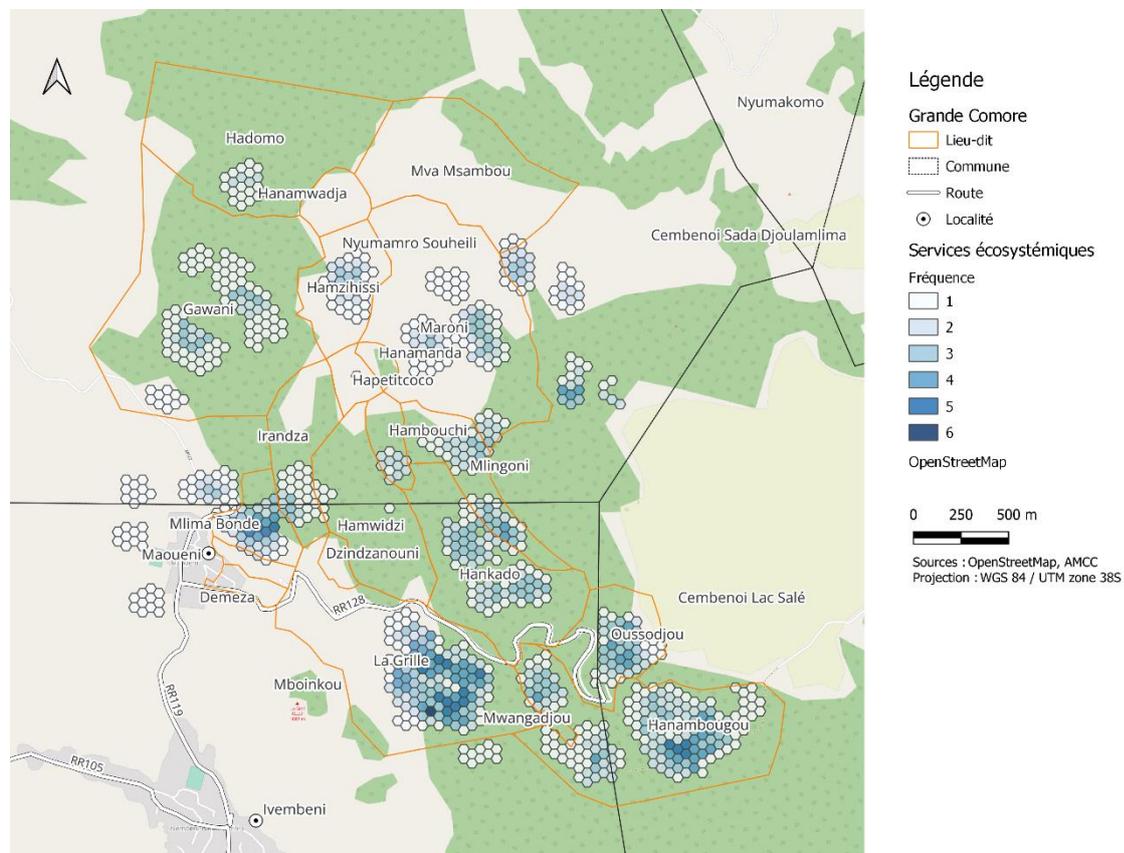


Figure 7. Carte de la fréquence des SE à Maoueni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative.

Ivembeni

Les espaces géographiques du finage d'Ivembeni les plus représentés par un important nombre de services écosystémiques sont essentiellement situés en zone forestière ou agroforestière. L'approvisionnement en bois de chauffe, en matériaux de construction et en biomasse est d'autant plus concentré au sein de certains lieux-dits tels qu'Hadjana (Annexe 11). L'emplacement des services liés à la régulation de l'eau semble cependant correspondre à l'emplacement de citernes ou de bosquets d'arbres situés à proximité de parcelles agricoles (Annexe 13).

L'analyse de l'évolution temporelle de la spatialisation des SE a été limitée par un manque de données sur l'état initial des espaces agricoles et forestiers. Néanmoins, cette notion d'évolution a fait l'objet d'une discussion entre les personnes qui ont pris part aux ateliers. Ainsi, les participants rapportent une diminution généralisée des surfaces qui assurent la provision de services écosystémiques de régulation. Ce sont notamment les zones ouvertes, telles que celle de Badasmline, qui présentent une disparition de ces SE (Figure 8).

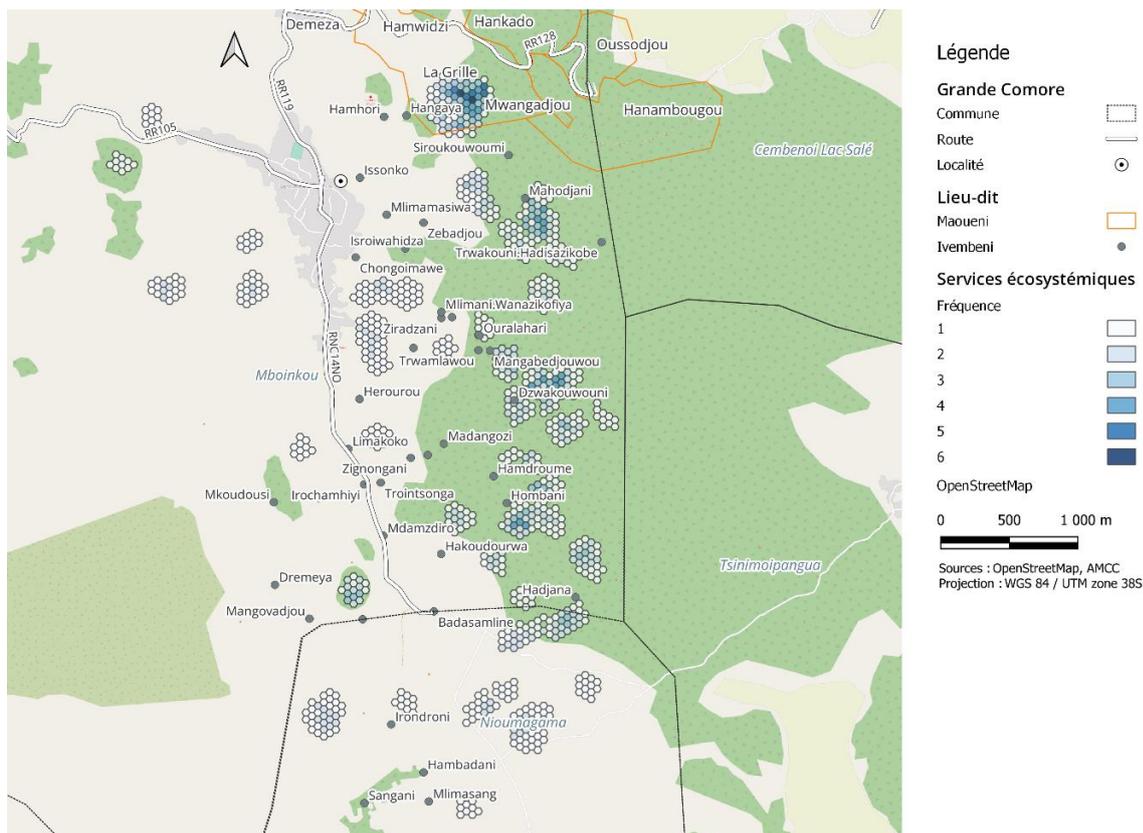


Figure 8. Carte de la fréquence des SE à Ivembeni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative.

3.3.2. Spatialisation de la diversité

Maoueni

La fourniture d'une diversité de services écosystémiques au sein d'une même zone est largement constatée par la population. Ces espaces, qui participent, de diverses manières, à la fourniture de ressources naturelles sont ainsi perçus comme des facteurs de résilience économique. Cette disposition est influencée par l'agencement des lieux-dits au sein des finages et par l'occupation du sol. Les lieux-dits les plus facilement accessibles, situés en zone forestiers et qui bénéficient d'une plus grande connaissance de la part des populations sont de ce fait mis en avant.

À partir de ces données, on peut notamment identifier les lieux-dits qui présentent la plus grande diversité de services écosystémiques tels que reconnus par les populations. Au sein des finages de Maoueni et d'Ivembeni, c'est la Grille qui semble le plus être à même de fournir une couverture diversifiée de SE (Figure 9). La diversité des arbres qui s'y trouvent représente notamment un intérêt pour les milieux scientifique, est ainsi mise en avant. Cependant, un affaiblissement de la perception des services de régulation de l'eau et de la régulation climatique y est parfois constaté.

Le lieu-dit Mlima Mbonde est également perçu de différentes façons par la population. Du fait de l'humidité des sols qui l'entourent et de la source qui s'y trouve, il est en premier lieu considéré comme essentiel en raison de son rôle dans la régulation de l'eau. Les vergers et les parcelles agricoles que l'on retrouve à proximité participent également à la fertilité des parcelles alentour. Enfin, la présence de la source de Mbonde et d'anciens arbres endémiques constituent un intérêt patrimonial régulièrement mis en avant.

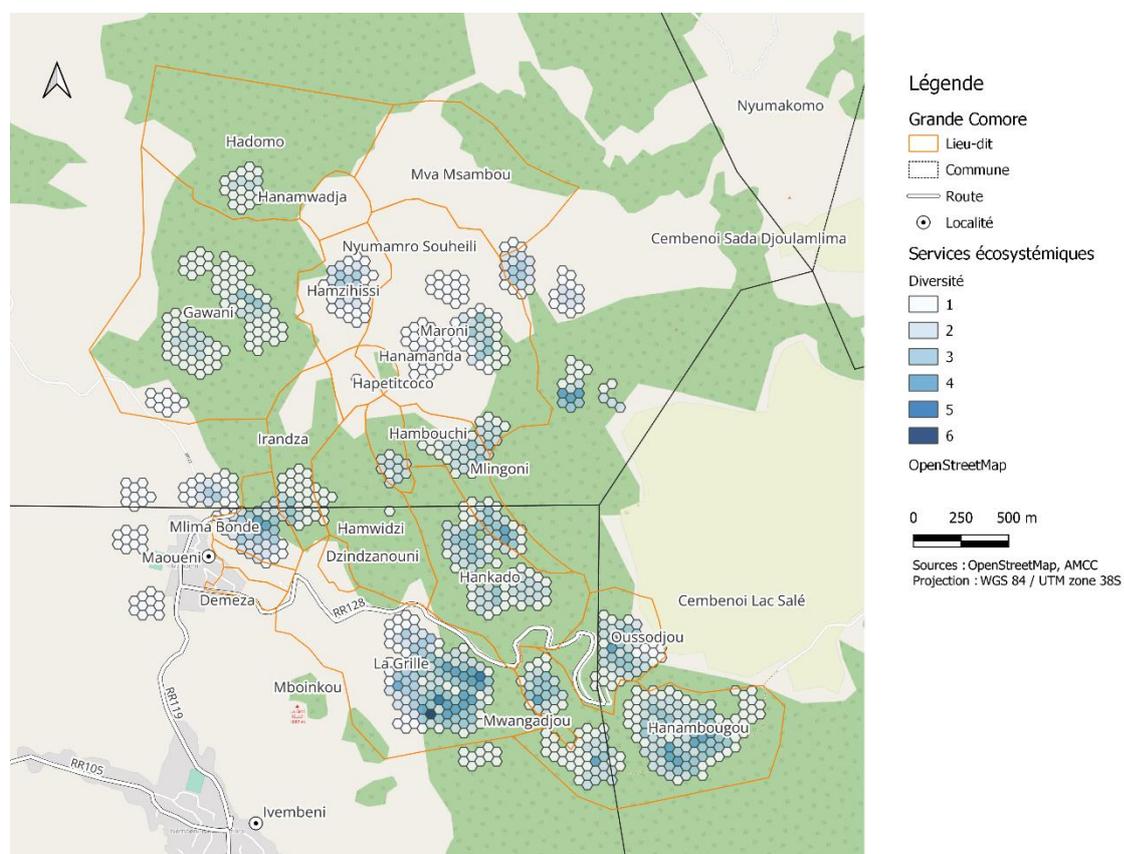


Figure 9. Carte de la répartition des SE à Maoueni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative

Ivembeni

De même qu'à Maoueni, les espaces qui présentent la plus grande diversité de SE, se superposent avec les espaces qui regroupent le plus grand nombre de SE. Cependant, certains de ces espaces présentent une diversité bien plus élevée que d'autres. Ainsi, le plateau de la Grille apparaît comme celui qui présente la plus grande diversité de SE (Figure 10). Il regroupe notamment des services d'approvisionnement tels que le bois de chauffe, la biomasse pour l'énergie et la récolte de fruits sauvages, mais est également un lieu touristique. L'antenne qui s'y trouve fait également de ce lieu un centre d'intérêt.

La zone forestière située à l'est d'Ivembeni présente également une des plus fortes diversités de service écosystémique. Cet espace, situé au sein d'un ancien cratère, est notamment peuplé de certaines espèces endémiques telles que le Mtakamaka (*Khaya comoriensis*). Sa proximité avec les zones agricoles de Mangovadjou, de Dremeya et de Badasmline facilite l'accès à ces ressources en bois de construction, mais également en bois de chauffe. Cependant, sa situation à proximité des axes de communication et son caractère patrimonial y interdisent toute coupe de bois destiné à la revente. Les individus qui se risquent à s'y rendre peuvent être par la suite contrôlés par les autorités et se voir confisquer l'ensemble de leur marchandise.

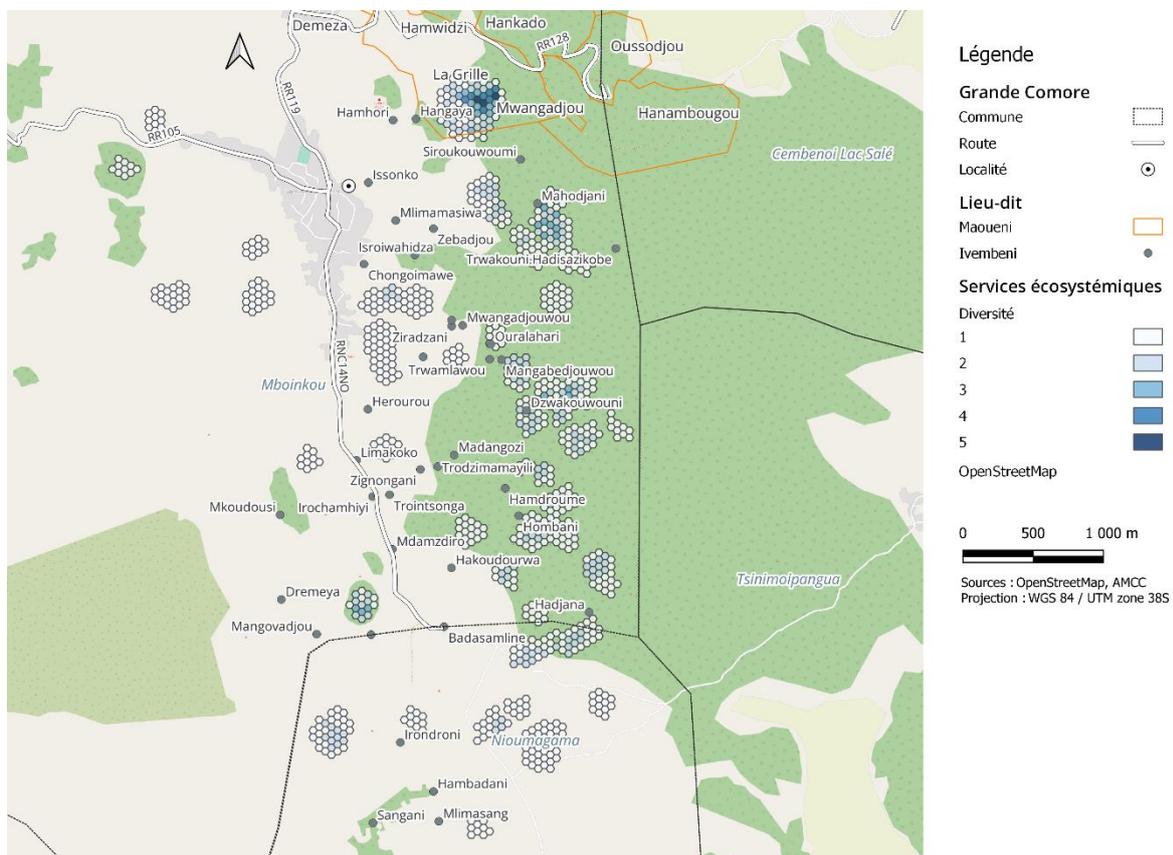


Figure 10. Carte de la répartition des SE à Ivembeni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative

3.4. Espaces à enjeux de conservation

3.4.1. De multiples enjeux

La participation à la protection de la biodiversité et au soutien des populations locales est ici envisagée par le biais de la délimitation d'espaces à enjeux de conservations. La délimitation de ces espaces prend notamment en compte l'ensemble des interactions précédemment décrites et la répartition géographique des SE. Elle s'intéresse ainsi aux espaces marqués par des phénomènes de déforestation, ou de dégradation du couvert forestier, particulièrement prononcé. La grande diversité de services qui peuvent être offerts par un ou plusieurs lieux-dits est également prise en compte et privilégiée par cette approche.

Les activités qui entraînent une déforestation marquée de certains espaces tels que la fabrication de charbon ou la coupe répétée de bois d'œuvre sont donc à considérer en priorité. La large perception des services de régulation rendus par la forêt, tel que la régulation de l'eau au sein d'un ou plusieurs lieux-dits est également privilégiée. La spatialisation de ces informations et leurs recoupements permettra alors d'esquisser le contour de certains des espaces à enjeux de conservation du massif de la Grille.

3.4.2. Maoueni

Le plateau de la grille apparaît de toute évidence, pour les villages d'Ivembeni et de Maoueni, comme un espace à enjeu de conservation prioritaire. La grande diversité de services reconnus par la population et sa proximité immédiate des deux villages fait de ce lieu-dit et des sous-lieux-dits qui le composent des espaces à privilégier pour une future implantation des actions de Dahari. De plus, l'intérêt touristique pour cette région par les populations de l'île ou les visiteurs étrangers est également un argument en faveur de la conservation de son écosystème forestier.

La zone forestière qui s'étend le long du versant des lieux-dits d'Hambouchi, de Mlingoni et d'Hankado constitue un autre espace à enjeux de conservation. Sa proximité avec la partie nord de la Grille et la diversité des services que l'on retrouve au sein de celle-ci sont à prendre en considération. L'extraction de bois de construction et de combustible au sein de cet espace y est de fait relativement importante. En effet, la perception de ces services est mise en avant dans le contexte d'Hambouchi, et à la frontière entre Hankado et Mlingoni (Annexe 10). De plus, le rôle des arbres dans la régulation de l'eau et du climat est au sein de cet espace mieux perçu que dans d'autres (Annexe 12).

Enfin, les lieux-dits Mwangadjou et Hanambougou, situés au bas du versant d'Oussodjou et de l'antenne doivent également être pris en considération pour des raisons similaires à celles précédemment évoquées.

3.4.3. Ivembeni

Les lieux-dits Mwangadjouwou, Ouralahari et Mangabedjouwou qui se déploient de part et d'autre de la piste forestière qui relie le village d'Ivembeni à la zone de Dzwakouwouni, représentent un premier espace à enjeux de conservation. Cette nouvelle route en terre battue, bien qu'encore en partie impraticable autrement qu'à pied devrait à l'avenir faciliter le transport des produits agricoles et des ressources naturelles directement exploités dans cette région. Financée par les agriculteurs qui possèdent des parcelles adjacentes à celles-ci, cette route est le reflet d'une volonté de structuration de l'activité économique exercée au sein du massif. L'accès au versant sud du massif depuis la route qui longe la zone de Mangabedjouwou, est un facteur de risque supplémentaire d'une future détérioration de cet espace.

La constatation d'une importante activité de coupe de bois destinée à la fabrication de charbon au sein de la zone d'Hadjana incite également à considérer ce lieu-dit, de même que la région formée par Madangozi, Handroume et Hombani, comme des espaces prioritaires (Annexe 11). De plus, la détérioration constatée à la limite des zones agroforestières les plus exploitées à l'aide de cultures bananières et de taros semble en effet s'étendre vers le versant sud-est du massif forestier. En effet, des chemins d'accès permettent de rejoindre les lieux-dits et les espaces agricoles situés au sud d'Ivembeni tels que la zone agricole de Badasmline.

Enfin, la région qui regroupe les lieux-dits de Mahodjani et de Hadizasikobe présente elle aussi toutes les caractéristiques d'un espace à enjeu de conservation. Une superposition des services de régulation et d'approvisionnement est en effet constatée au sein de Mahodjani et d'Hadizasikobe (Figure 10). De plus, il existe un chemin d'accès au départ d'Ivembeni qui traverse ces lieux-dits et facilite l'accès au massif forestier situé au sud d'Hanambougou. Cet espace présente de nombreux signes de détérioration du couvert forestier tels que la présence de plantes envahissantes et une prédominance des cultures sous-plantées. Les défrichages d'espaces de forêts naturelles que l'on y observe également sont pour certains très récents. De plus, les cultures sous-plantées que l'on y rencontre sont parfois isolées d'autres parcelles, par des pans entiers de forêt, à la différence d'autres lieux-dits où on observe une certaine continuité des activités agricoles.

Partie 4. Limites et propositions

1. Analyse de l'étude

1.1. Difficultés rencontrées

1.1.1. Implications des personnes

La sélection des participants aux groupes de discussion et aux ateliers de cartographies participatives a parfois été difficile par l'indisponibilité de certaines personnes. Pendant la période de ramadan, l'absence des agriculteurs sur leurs parcelles à partir du début de l'après-midi a dû être anticipée. D'autres professionnels tels que les bucherons et certains fabricants de charbon ont également été moins disponibles que les exploitants agricoles. La décision de poursuivre l'ensemble des entretiens sur leurs lieux d'exercice professionnel a alors été adoptée.

La variabilité de l'intérêt des personnes conviées aux groupes de discussion ou aux ateliers de cartographies participatives a également posé des difficultés pour le déroulement de ces temps d'échanges. La monopolisation de la conversation par une ou deux personnes peut ainsi limiter la parole d'autres participants. L'animation des groupes de discussion s'est ainsi révélée nécessaire. Elle permettait également de tenir en éveil la curiosité des participants les moins attentifs.

1.1.2. Repérage des lieux-dits et des espaces géographiques

Malgré l'effort apporté à la réalisation de l'ensemble des cartes, la difficulté à se repérer sur la vue aérienne est partagée par nombre d'individus. L'élaboration d'une carte en relief aurait notamment facilité la mise en évidence des cratères adventifs et d'autres formations géomorphologiques et aurait par la même occasion aidé les individus à localiser leurs parcelles. À l'échelle de quelques lieux-dits, l'utilisation d'une maquette interactive est également à envisager. Cette méthode de représentation est en effet recommandée dans le cadre d'une démarche de recherche participative (Larzillière et coll., 2013).

La délimitation des lieux-dits a également nécessité de reprendre à plusieurs reprises les tracés et les limites préalablement proposés par les guides et les relais. La démarcation de certains lieux, fréquemment symbolisés par quelques pierres ou un bosquet d'arbre, n'est quelquefois pas observable sur les photographies aériennes.

1.2. Discussion des résultats

1.2.1. Un contexte contraignant

La première hypothèse formulée lors de cette étude est largement confirmée par les interactions économiques que l'on observe entre les populations locales et les ressources forestières. L'exploitation désordonnée de certains des espaces forestiers du massif, tel qu'Hanambougou à Maoueni et Hadjana à Ivemebeni, est ainsi majoritairement motivée par un manque d'alternative économique (Annexe 10). Cette préhension est également renforcée par la relative facilité d'accès au bois, à l'eau et à d'autres ressources naturelles. En dehors de l'agriculture, les emplois des autres activités se concentrent à Moroni et sont ainsi rendus difficiles d'accès du fait du trajet nécessaire à emprunter pour s'y rendre quotidiennement.

La dégradation de la forêt du massif est également aggravée par l'absence de législation. L'appartenance d'une surface agricole est uniquement connue de manière empirique. La recherche de nouveaux espaces est ainsi parfois limitée par un conflit d'intérêts entre plusieurs personnes. De plus, des phénomènes d'érosion éoliens principalement rencontrés dans les zones de basse altitude pourraient à l'avenir plus durablement impacter les espaces agricoles du plateau. La demande de terrains à l'abri du vent ou la recherche de nouvelles parcelles agroforestières pourrait alors être exacerbée.

1.2.2. Une connaissance empirique

Les biens et services fournis par les arbres sont assurés par un nombre d'espèces relativement variées. Les espèces employées peuvent néanmoins remplir plusieurs rôles et être utilisées pour différents usages. À titre d'exemple, les branches du Mledjeza (*Tambourissa leptophylla*) tombées à terre seront ainsi ramassées et assemblées en fagot pour constituer une réserve de bois de chauffe. Néanmoins, les Calebasses de cette espèce seront utilisées comme remède une fois réduit en poudre. La diversité des rôles fournie par ces arbres peut ainsi être vue comme un facteur de résilience pour les populations locales qui dépendent de ces ressources forestières.

Néanmoins certaines fonctions telles que la construction de mobilier où la vente de plantes médicinales est uniquement assurée par certaines espèces. La fabrication du charbon de bois nécessite également l'emploi d'un nombre limité d'espèces.

1.2.3. Une volonté d'agir

Il existe une prise de conscience collective d'une relation entre la déforestation et les perturbations climatiques observées au sein du massif. Les besoins économiques de la majorité de la population la rendent ainsi en partie dépendante du prélèvement de bois ou de l'occupation des espaces forestiers. Pour autant, la majorité des personnes que nous avons interrogée souhaiterait limiter leur impact sur l'environnement. La volonté développée par certaines personnes de procéder au reboisement des abords de leur parcelle ou d'une surface agricole reste toutefois limitée. La prédation que subissent ces arbres, qu'ils soient ensuite revendus ou directement utilisés reste en effet marqué.

La classification du degré de fourniture en SE d'un espace déjà identifié lors des ateliers de cartographie par rapport à un autre espace pourrait également être envisagée. La dégradation de la fourniture de certains services serait ainsi mieux observable. La tenue annuelle de ces ateliers permettrait également d'analyser plus finement l'évolution de la perception des services écosystémiques. L'ensemble de ces cartes, issue d'une contribution communautaire, pourront ainsi contribuer à l'acquisition de nouvelles connaissances.

1.3. Limites

1.3.1. Sélection des participants et discours rapportés

L'ensemble des personnes interrogées lors des enquêtes et des ateliers cartographiques ont été sélectionnées par les relais communautaires de Maoueni et d'Ivembeni. Bien que la description des profils économiques des personnes recherchées ait régulièrement été rappelée, certaines catégories professionnelles ont finalement été sous-représentées. C'est notamment le cas des personnes qui pratique une activité de bucheronnage. L'impact de l'exploitation du bois d'œuvre aurait ainsi pu être mieux appréhendé. De futures études devront ainsi être à même de considérer le point de vue d'une population plus étendue.

La difficulté d'intégrer certaines catégories d'individus aux groupes de discussion a également été perçue. Les personnes à l'écart des communautés ou qui disposent de plus faible revenu sont ainsi plus difficilement accessibles. Ce phénomène limite alors la portée des résultats de cette étude. De plus, bien que les groupes de discussion favorisent une plus juste représentation des perceptions de l'ensemble de la population, cette représentation reste néanmoins influencée par les visions de chacun des participants (Kaplowitz, Hoehn 2001).

Une certaine perte d'informations a été constatée lors de la traduction du comorien au français des remarques et des réponses des participants. En raison du temps de parole pris par certaines personnes leurs discours ont en effet parfois dû être reformulés. Certaines des notions abordées au cours des entretiens ont également posé quelques difficultés comme la notion d'éducation. L'éducation comorienne est en effet portée par la religion islamique et ne diffère que légèrement d'une famille à l'autre. La prise en compte de ce critère était ainsi inappropriée.

1.3.2. De multiples perceptions des espaces géographiques

L'emplacement de certains lieux-dits évoqué lors des ateliers de cartographie participative peut ne pas correspondre à celui conçu par les participants. L'ensemble des villageois n'ont en effet pas une parfaite maîtrise de cette notion. De plus, les lieux-dits peuvent avoir plusieurs noms et être orthographiés de plusieurs façons. Les indications sur les SE données par les participants des ateliers de cartographies participatives peuvent ainsi ne pas être correctement géolocalisées.

Les enquêtes et les discussions ont été concentrées autour de la notion de services écosystémiques forestiers. L'influence de ce choix sur l'emplacement des SE sélectionnés lors des groupes de discussion et des ateliers de cartographie participative semble assez marquée. En effet, les zones forestières sont celles qui sont le plus fréquemment mises en avant. Cependant, d'autres espaces comportent également des arbres associés à d'autres SE. Ceux-ci sont de ce fait moins pris en considération.

Les variations de la couverture du sol que l'on constate au sein des espaces forestiers auraient également dû être prises en compte. La photo-interprétation des photographies aériennes a ainsi été le seul moyen de déterminer la couverture au sol de certains endroits difficile d'accès. Les autres informations qui concernent la structure paysagère et le peuplement forestier de certains lieux-dits ont été relevées lors de la deuxième étape de la délimitation des lieux-dits (Annexe 5).

1.3.3. Détermination des plantes les plus à même d'être utilisées

Le manque de connaissances détaillées de la flore comorienne qui s'étend sur l'ensemble du massif de la Grille a compliqué l'identification d'un certain nombre d'espèces végétales. Les principales sources bibliographiques que l'on retrouve sur la flore de l'île de Grande Comore s'intéressent, en effet, essentiellement à celle du massif du Karthala. C'est à partir du recoupement des études déjà menées sur le massif que l'on est néanmoins parvenu à l'identification des principales espèces d'intérêts. Les discussions menées avec les relais et certains habitants ont également permis de limiter certaines erreurs.

La localisation historique de Dahari à Anjouan a favorisé la collecte de données en langage shindzuani. Les planches botaniques et les fiches méthodologiques reprennent ainsi les désignations des arbres sous un autre dialecte que celui des populations locales. L'élaboration de nouveaux documents a ainsi souffert de quelques erreurs d'interprétations. Les discussions engagées avec certains des enseignants-chercheurs de l'herbier des Comores, qui travaillent à répertorier l'ensemble des espèces ligneuses et herbacées de l'archipel, ont néanmoins permis d'anticiper certaines confusions.

2. Poursuite des activités

2.1. Campagne de reboisement

2.1.1. Intérêts de cette approche

Une perte nette de surfaces forestières est observée par l'ensemble de la population du massif de la Grille. Sa volonté de participer à la préservation du maintien des fonctions assurées par les écosystèmes forestiers favorisera la mise en place d'une campagne de reforestation. Cette campagne, si elle se confirme, permettra également de sensibiliser les populations locales à une gestion durable des ressources forestières. L'accès aux informations disponibles sur les arbres et leurs usages pourra également être renforcé. Le manque de connaissance des effets et du rôle de certaines espèces favorise, en effet, de mauvaises pratiques.

L'intégration d'ateliers de sensibilisation environnementale à ce programme peut également être soutenue par Dahari. Ces activités, déjà mises en œuvre par le projet AMCC, seraient alors axées sur l'influence exercée par les arbres et la forêt sur l'environnement.

2.1.2. Mise en place

Développée sur plusieurs années, la mise en place de campagnes de reboisement comprendrait différentes étapes :

- La détermination des essences à même de répondre aux besoins de l'ensemble des communautés, devra à nouveau faire l'objet d'enquêtes auprès des populations. La liste des essences déjà établie par l'International Center for Research in Agroforestry (ICRAF) et par Dahari à Anjouan pourrait ainsi être adaptée à la flore et aux contextes de Grande Comore. Les résultats issus de ces groupes participatifs seront ensuite analysés informatiquement. Les espèces qui sont à privilégier pourront alors être connues par l'équipe de gestion des ressources naturelles.
- La détermination de la surface foncière disponible devra également être prise en compte. C'est elle qui déterminera le nombre d'arbres qu'il sera alors possible de replanter.
- La mise en place de pépinières destinées au reboisement des zones les plus impactées par des phénomènes de déforestation.

Le choix de l'établissement d'une plantation forestière mono spécifique semble pour le moment ne pas être à envisager. En effet, outre l'intérêt intrinsèque des espèces replantées, les plantations mixtes présentent une moindre sensibilité aux effets du changement climatique (CIRAD 2023).

2.1.3. Difficultés notables

Ces activités de reboisement posent néanmoins quelques difficultés. La disponibilité des terres agricoles destinées à cette occasion, doit en effet être prise en compte. La mise à disposition des espaces dédiés aux actions de reforestation représente ainsi la principale difficulté pouvant être rencontrée. Au sein de certains lieux-dits, le manque de surfaces cultivables est en effet déjà considéré comme une difficulté par de nombreux agriculteurs.

Une attention particulière devra également être portée aux espèces invasives. Un choix d'espèces inappropriées pourrait accentuer la présence de certaines d'entre elles dans d'autres espaces que celle où elles se trouvent actuellement (Saive, Frédérick, Fauconnier 2020). La raréfaction à partir de 700 m d'altitude de quelques espèces d'intérêt tel que le Mtsongomam, incite néanmoins à prendre celle-ci en considération. L'espèce *Mgilrcidia*, également considérée comme envahissante, connaît une dynamique similaire et pourrait également être sélectionnée.

2.2. Accords de conservation individuel

2.2.1. Conservation d'espaces forestiers

Issus du concept de paiement pour service environnemental, les accords de conservation individuel déjà implémentée par Dahari à Anjouan visent à un ralentissement de la dégradation des écosystèmes forestiers. Un programme d'accords de conservation individuelle similaire à celui déjà établi, pourrait ainsi envisager d'être mis en place Grande Comore.

La compensation prévue dans le cadre d'un arrêt de la déforestation ou de la coupe de bois serait d'ordre monétaire et matériel. L'élaboration de ces accords nécessitera également un appui scientifique. Les effets induits par l'établissement de ces accords sur la biodiversité, le taux de déforestation ou encore la gestion hydrique devront ainsi être étudiés (Nadjil 2023). De manière similaire aux autres activités de Dahari, la sélection des participants sera considérée en priorité.

2.2.2. Mise en place

Les espaces agricoles qui sont aujourd'hui le plus concernés par une dégradation ou un défrichage, sont ceux situés au sein des lieux-dits qui regroupent à la fois de l'agriculture sous couvert forestier et des espaces de forêts naturels. La protection des îlots et des bosquets d'arbres intraparcellaires est ainsi à privilégier. De plus, la connaissance des propriétaires des parcelles environnantes et leur accessibilité serviront notamment d'appui aux équipes locales.

Les agriculteurs déjà connus de Dahari peuvent ainsi être parmi les premiers à être consultés. Les avantages offerts par les arbres contre l'érosion ou l'impact du vent, pourraient inciter de nouvelles personnes à intégrer ce programme. L'utilisation traditionnelle de borne de délimitation peut également être un moyen supplémentaire pour la conservation d'un groupement forestier reconnaissable par tous.

Le lieu-dit La Grille, alors considéré comme un espace à enjeu de conservation, semble remplir l'ensemble des conditions nécessaires à l'établissement d'accords de conservation individuelle. La nouvelle route d'accès à l'antenne, orientée d'est en ouest, facilite le transport de bois d'œuvre et de charbon. Les espaces forestiers qui se situent à proximité de cette voie d'accès, présentent ainsi une plus importante fragilité. D'autre part, la coupe de bocages situés à proximité immédiate des parcelles (composés de Mtsongoma, de Kouwo et d'autres espèces) est régulièrement observée. Outre le bois qui en est dégagé, ce sont les nouvelles surfaces cultivables qui intéressent en premier lieu les agriculteurs.

2.2.3. Difficultés rencontrées :

Les mêmes difficultés que celles rencontrées lors de la mise en place de campagnes de reboisements, concernent la mise en place de ces accords. Le suivi des différents acteurs devra également être bien encadré.

3. Implémentation d'ensemble

3.1. Législation forestière

Muraille essentielle contre les changements climatiques, les forêts du massif de la Grille restent indispensables aux villages qui s'y trouvent. Leur sauvegarde doit ainsi être considérée comme essentielle pour l'ensemble des services gouvernementaux responsable de la protection de l'environnement. La mise en place de structures et d'outils dédiés à l'intégration de la gestion forestière peut être facilitée si ces instruments sont intégrés à l'échelle locale. C'est donc à cette échelle que l'implémentation de nouvelles lois devrait être focalisée.

L'intensification de la saisie de chargements de bois, déjà pratiquée par les autorités comoriennes, pourrait être renforcée. La délégation d'une responsabilité juridique aux communes et la nomination de gardes forestiers autre que ceux déjà engagés pour la protection des aires protégées devraient également être incitées. Cependant, ces nouvelles dynamiques pourraient être empêchées par le manque d'application de certaines directives déjà en vigueur.

3.2. Gestion forestière

En dehors de la création d'aires protégées, l'établissement de plans de gestion forestière participerait à une meilleure régulation de la préemption des ressources naturelles. L'implication des communautés locales dans l'accomplissement des plans de gestion forestière pourrait être facilitée par une modification de l'actuelle législation. La reconnaissance d'un rôle joué par les communautés locales pour la préservation des forêts a, en effet, déjà montré un intérêt (Gnahoua, Talla Takoukam 2013). Une gestion forestière responsable peut ainsi apporter une réponse aux besoins des individus. Au Cameroun, la reconnaissance du rôle des communautés locales est actée depuis 1995. Les communautés y ont l'autorisation de rédiger leurs plans de gestion et sont techniquement soutenues par l'administration forestière (Gnahoua, Talla Takoukam 2013).

L'encadrement de l'exploitation du bois qui provient de certains des espaces du massif de la Grille pourrait ainsi paradoxalement contribuer à la préservation de ces forêts. Selon la formulation des plans de gestion, l'intensification agricole, le reboisement d'espaces dégradé ou la mise en place de filières d'approvisionnement en charbon de bois peuvent être à l'avenir envisagés. L'ensemble des plans d'aménagement devront néanmoins comprendre :

- La mise en place et l'adoption de règles d'usage
- L'établissement d'un droit d'usage
- La stricte délimitation de surfaces d'exploitation
- L'adoption d'un suivi et d'un contrôle régulier

Le développement d'activités économiques alternatives à celles déjà pratiquées par les populations locales permettrait également de diminuer la pression exercée sur certaines ressources naturelles. La récolte et la transformation de certaines de ces ressources sont d'ailleurs déjà pratiquées. Plusieurs personnes fabriquent des huiles essentielles à partir de plantes médicinales. Un projet d'aménagement de la source de Bonde est également en cours. La construction d'une citerne issue d'un financement intercommunautaire a ainsi été achevée à la sortie de Maoueni. La captation et la redistribution de cette eau de source sont ainsi envisagées par plusieurs personnes.

3.3. Tourisme durable

Le développement touristique comorien et sa mise en valeur sont actuellement portés par le gouvernement. L'implication des communautés locales est alors considérée comme une circonstance opportune (Gouvernement de l'Union des Comores 2014). Malgré cela, le secteur touristique reste peu développé et structuré. Néanmoins, le potentiel de celui-ci se maintient. En effet, les espaces naturels d'intérêt patrimoniaux du massif de la Grille sont régulièrement mis en avant par les populations locales. Le massif de la Grille comporte ainsi une flore d'intérêt exceptionnelle. À Maoueni, la source de Bonde, la route qui mène à l'antenne et l'ensemble des structures morphologiques et paysagères sont à prendre en considération. À Badasamblin, l'ancien repère du mercenaire français Bob Denard constitue un centre d'intérêt historique.

D'autre part, la reconstruction de l'ancien hôtel Galawa situé à proximité de Mitsamiouli est une circonstance opportune pour l'ensemble des communes et des villages qui se trouvent à proximité de celui-ci. En effet, cet établissement était systématiquement cité au cours des ateliers de cartographie participative. Les touristes étaient à l'époque accompagnés à l'intérieur du massif par quelques personnes des localités d'Ivembeni et de Maoueni. La protection de l'ensemble de la faune et de la flore endémique que l'on trouve au sein d'un massif pourrait ainsi bénéficier de ce développement touristique.

Conclusion

Les ressources forestières du massif de la Grille sont aujourd'hui largement exploitées par les populations locales. Nécessaires à leurs subsistances, ces ressources connaissent une diminution préoccupante à l'échelle de l'ensemble du massif. Cette étude s'est ainsi intéressée à la description des principales interactions entre les populations locales et la forêt. Pour ce faire, des entretiens semi-directifs et des groupes de discussion ont été menés auprès des populations.

Les espaces forestiers et les terres agricoles, ici considérés comme des espaces d'approvisionnement, participent à la fourniture de ressources naturelles nécessaire à l'exercice des activités économiques de l'ensemble de la population. Jusqu'à maintenant, le manque d'alternatives économiques autres que celles déjà évoquées précédemment demeure un frein à une meilleure conservation des espaces forestiers.

Parmi les conséquences de ce phénomène, la raréfaction de certaines espèces utilisées pour un besoin particulier est constatée.

Nos résultats montrent également que les communautés locales des villages de Maoueni et d'Ivembeni identifient de multiples services écosystémiques forestiers et qu'elles souhaitent s'investir dans une meilleure préservation environnementale. À ce titre, les populations locales démontrent une connaissance détaillée de leurs écosystèmes et de leur fonctionnement. Ils sont ainsi en mesure d'être d'importants contributeurs à un système local de gouvernance.

L'analyse de la répartition de la perception des services écosystémiques démontre qu'un même lieu est à même de fournir une diversité de services écosystémiques. L'entretien d'espaces forestiers et de la biodiversité de ces milieux est donc primordial. La valeur patrimoniale également associée à ces espaces risquerait dans le cas contraire de décliner. Néanmoins, la future conservation de ces espaces pourra être envisagée par le biais :

- De la structuration d'une campagne de reboisement.
- Du développement d'accords de gestion individuelle qui pourra être proposé aux propriétaires qui démontrent déjà une volonté de préservation des écosystèmes.

La méfiance développée par certaines communautés à l'égard de nouveaux projets d'aménagement devra néanmoins être prise en compte. De même, la sélection de certaines espèces d'arbres devra faire l'objet d'une attention accrue.

En tenant compte des limites de cette étude, certains aspects de la méthodologie pourraient être approfondis. La reconduction des enquêtes individuelles et des ateliers de cartographie participatifs pour d'autres localités du massif de la Grille est ainsi envisageable.

Une étude des flux financiers et commerciaux du bois d'œuvre issus du massif ou d'autres espaces forestiers adjacents est également à envisager. Ces matériaux restent aussi bien utilisés au sein des villages que dans les villes côtières. En effet, les planches et les chevrons demeurent à côté de la tôle et des parpaings, le premier matériau de construction employé aux Comores.

Bibliographie

ABOU HOUMADI, Anllaouddine, 2009. Caractérisation écologique des espèces végétales les plus utilisées et de leurs habitats sur la partie nord du massif de la Grille (Grande Comore) : (Inventaire- Ethnobotanique- Ecologie et Cartographie) [en ligne]. Mémoire de diplôme d'études approfondies. Université d'Antananarivo. Disponible à l'adresse : http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/AbouHoumadia_SN_M2_09.pdf

AHMED ABDOU, Anziz, 2021. Diversité des écosystèmes terrestres de La Grande Comores et invasion par les plantes introduites : état des lieux, régénération sur coulées de lave et comparaison avec les îles du Sud-Ouest de l'océan Indien [en ligne]. Thèse de doctorat. Université de la Réunion. [Consulté le 27 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://theses.hal.science/tel-03374273>

AHMED ABDOU, Anziz, BOULLET, Vincent, FLORES, Olivier, ROUGET, Mathieu et STRASBERG, Dominique, 2019. Rapid assessment of plant invasions in natural and semi-natural forest habitats in Grande Comore island. Book of abstracts posters of the third international conference on Island ecology, evolution and conservation [en ligne]. 2019. [Consulté le 27 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://agritrop.cirad.fr/594129/>

ATTOUMANE, Artadji, 2019. Recul et persistance du paludisme en Union des Comores : une approche géographique pour déterminer l'importance des facteurs environnementaux et sociaux dans son maintien [en ligne]. Thèse de doctorat. Université de la Réunion. [Consulté le 17 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://theses.hal.science/tel-02172231>

BIGGS, Stephen, 1989. Resource-poor Farmer Participation in Research: A Synthesis of Experiences from Nine National Agricultural Research Systems. International Service for National Agricultural Research. OFCOR Series (Comparative Study).

BOURHANE, Anli, COMTE, Jean-Christophe, JOIN, Jean-Lambert et IBRAHIM, Kassim, 2016. Prospection in Grande Comore Island—Joint Contribution of Geophysical Methods, Hydrogeological Time-Series Analysis and Groundwater Modelling. In : Active Volcanoes of the Southwest Indian Ocean: Piton de la Fournaise and Karthala. Springer Nature. pp. 385-401. Active Volcanoes of the World. ISBN 978-3-662-50957-9.

BROWN, Greg, MONTAG, Jessica et LYON, Katie, 2012. Public Participation GIS: A Method for Identifying Ecosystem Services. Society & Natural Resources. juillet 2012. Vol. 25, n° 7, pp. 633-651. DOI 10.1080/08941920.2011.621511.

BURKHARD, Benjamin, KROLL, Franziska, NEDKOV, Stoyan et MÜLLER, Felix, 2012. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. Ecological Indicators. 1 octobre 2012. Vol. 21, pp. 17-29. DOI 10.1016/j.ecolind.2011.06.019.

CASTELLITI, Cyril, 2019. Cyclone Kenneth : l'impossible reconstruction des Comores. National Geographic [en ligne]. 28 mai 2019. [Consulté le 29 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.nationalgeographic.fr/environnement/2019/05/cyclone-kenneth-limpossible-reconstruction-des-comores>

CIRAD, 2023. Plantations forestières : l'union des espèces fait la force face au changement climatique. CIRAD [en ligne]. 26 janvier 2023. [Consulté le 21 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.cirad.fr/les-actualites-du-cirad/actualites/2021/plantations-forestieres-mixtes-face-au-changement-climatique>

COUTANT, Léana, 2022. Évaluation de la ressource hydrique a utilisation agricole et de sa variabilité spatiale et temporelle pour la conservation de la ressource en eau sur le massif de la grille sur l'île de la Grande Comores (Ngazidja – Union des Comores). Mémoire de fin d'étude. ISTOM.

DAHARI, 2022a. Rapport Annuel : 2022 [en ligne]. Dahari. Disponible à l'adresse : <https://daharicomores.org/wp-content/uploads/2023/05/Rapport-Annuel-Dahari-2022.pdf>

DAHARI, 2022b. Plan Stratégique de Dahari : 2022-2027 [en ligne]. 2022. Dahari. Disponible à l'adresse : <https://daharicomores.org/wp-content/uploads/2022/02/Plan-Strategique-Dahari-2022-2027.pdf>

DJAE, Abderemane Soilihi, 2015. Contribution à l'éducation aux catastrophes naturelles en la Grande Comore : Cas des éruption volcaniques et des inondations [en ligne]. Mémoire de fin d'étude. Université de Toliara. Disponible à l'adresse : <https://www.memoireonline.com/05/20/11837/Contribution-a-leducation-aux-catastrophes-naturelles-en-la-Grande-Comore-cas-des-eruptions-voc.html>

EDSC, 1996. Caractéristique des ménages et des enquêtés. Comores Chapitre 2 [en ligne]. 1996. [Consulté le 21 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR79/02Chapitre2.pdf>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2023. Structure of CICES. CICES [en ligne]. 2023. [Consulté le 20 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://cices.eu/>

FAO, 2022. Résumé de La Situation des forêts du monde 2022: Des solutions forestières pour une relance verte et des économies inclusives, résilientes et durables [en ligne]. Rome, Italy : FAO. [Consulté le 26 septembre 2023]. ISBN 978-92-5-135997-6. Disponible à l'adresse : <https://www.fao.org/documents/card/fr/c/cb9363fr>

GNAHOUA, Djedje et TALLA TAKOUKAM, Patrice, 2013. Les outils pour une gestion durable des forêts : évolution des cadres législatifs nationaux depuis 1992. Étude Juridiques de la FAO en ligne [en ligne]. 2013. Vol. 90. [Consulté le 21 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/legal/docs/1_lpo90fr.pdf

GOUVERNEMENT DE L'UNION DES COMORES, 2014. Valorisation et Développement Durable du Potentiel Éco-Touristique Comorien [en ligne]. Moroni : Union des Comores. Disponible à l'adresse : [https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/COM/Prodoc%20comment%C3%A9%20par%20o%20et%20Si%20\(3\).doc](https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/COM/Prodoc%20comment%C3%A9%20par%20o%20et%20Si%20(3).doc)

HALLE, Birgit et BERTLIN, Julian, 2021. Evaluation ex-post du Programme d'Appui à l'Union des Comores pour le renforcement de la résilience au changement climatique (AMCC Comores – KM/DCI/ENV/2013/024-605) [en ligne]. Comores : Union européenne. [Consulté le 21 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://oubeidillah.com/hydro/?q=node/3056>

IMBERT, Geneviève, 2010. L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie. Recherche en soins infirmiers. 2010. Vol. 102, n° 3, pp. 23-34. DOI 10.3917/rsi.102.0023.

JEAN-LOUIS GUEBOURG, 1994. La Grande Comore : Des sultans aux mercenaires. L'Harmattan. Paris. ISBN 2-7384-2299-3.

KAPLOWITZ, Michael D. et HOEHN, John P., 2001. Do focus groups and individual interviews reveal the same information for natural resource valuation? *Ecological Economics*. 1 février 2001. Vol. 36, n° 2, pp. 237-247. DOI 10.1016/S0921-8009(00)00226-3.

LA FRANCE EN UNION DES COMORES, 2023. Quelques données économiques sur les Comores. Quelques données économiques sur les Comores - La France en Union des Comores [en ligne]. 1 novembre 2023. [Consulté le 29 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://km.ambafrance.org/Quelques-donnees-economiques-des-Comores>

LARZILLIÈRE, Adélaïde, VERMEULEN, Cédric, DUBIEZ, Emilien, YAMBA, Timothée Yamba, DIOWO, Simon et MUMBERE, Georges, 2013. La maquette interactive, un outil novateur de participation. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*. 1 mars 2013. Vol. 315, pp. 21-28. DOI 10.19182/bft2013.315.a20535.

LEGOFF, Nicolas, 2011. Les Comores et l'aléa cyclonique dans le contexte des changements climatiques : la vulnérabilité différenciée d'Anjouan et de Mayotte. *VertigoO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [en ligne]. 19 janvier 2011. N° Volume 10 Numéro 3. [Consulté le 27 septembre 2023]. DOI 10.4000/vertigo.10497. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/vertigo/10497>

MATILE-FERRERO, D, MATILE, Loïc et BRUNHES, Jacques, 1978. Aperçu géographique de l'archipel des Comores. In : *Faune entomologique de l'archipel des Comores*. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. pp. 9-18. Zoologie, A.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (PROGRAM) (éd.), 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC : Island Press. ISBN 978-1-59726-040-4. GF50 .E269 2005

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA PÊCHE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT, 1994. Loi n°94-018 du 22 juin 1994 [en ligne]. 22 juin 1994. République fédérale islamique des Comores. Disponible à l'adresse : <http://www.droit-afrique.com/upload/doc/comores/Comores-Loi-1994-environnement.pdf>

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA PÊCHE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT, 2001. Arrêté n°01/031/MPE/CAB du 14 mai 2001 [en ligne]. 14 mai 2001. Union des Comores. Disponible à l'adresse : <http://www.droit-afrique.com/upload/doc/comores/Comores-Arrete-2001-protection-faune-et-flore.pdf>

MINISTÈRE DE L'EUROPE ET DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES, 2023. Présentation de l'Union des Comores. *France Diplomatie - Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères* [en ligne]. 21 juillet 2023. [Consulté le 21 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/dossiers-pays/comores/presentation-de-l-union-des-comores/>

MOULAERT, N., 1998. Etude et conservation de la forêt de Moheli (R.F.I. de Comores), massif menacé par la pression anthropique. [en ligne]. 1998. [Consulté le 27 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://agris.fao.org/search/fr/records/64722e2253aa8c896301a29f>

NADJIL, 2023. Vers la restauration des forêts des Comores. *Dahari* [en ligne]. 21 mars 2023. [Consulté le 29 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://daharicomores.org/vers-la-restauration-des-forets-des-comores-introduisant-notre-approche-daccords-de-conservation-forestier-individuel/>

NDAYIZEYE, Gaëlle, IMANI, Gerard, NKENGURUTSE, Jacques, IRAMPAGARIKIYE, Rosette, NDIHOKUBWAYO, Noël, NIYONGABO, Ferdinand et CUNI-SANCHEZ, Aida, 2020. Ecosystem services from mountain forests: Local communities' views in Kibira National Park, Burundi. *Ecosystem Services*. octobre 2020. Vol. 45, pp. 101171. DOI 10.1016/j.ecoser.2020.101171.

NI, Laura, 2019. Étude des possibilités de réduction de l'utilisation des intrants de synthèse sur les cultures maraîchères : Diagnostic agraire à Maweni Mbude. Mémoire de fin d'étude. AgroParisTech.

POORTER, Lourens, CRAVEN, Dylan, JAKOVAC, Catarina C., VAN DER SANDE, Masha T., AMISSAH, Lucy, BONGERS, Frans, CHAZDON, Robin L., FARRIOR, Caroline E., KAMBACH, Stephan, MEAVE, Jorge A., MUÑOZ, Rodrigo, NORDEN, Natalia, RÜGER, Nadja, VAN BREUGEL, Michiel, ALMEYDA ZAMBRANO, Angélica María, AMANI, Bienvenu, ANDRADE, José Luis, BRANCALION, Pedro H. S., BROADBENT, Eben N., DE FORESTA, Hubert, DENT, Daisy H., DERROIRE, Géraldine, DEWALT, Saara J., DUPUY, Juan M., DURÁN, Sandra M., FANTINI, Alfredo C., FINEGAN, Bryan, HERNÁNDEZ-JARAMILLO, Alma, HERNÁNDEZ-STEFANONI, José Luis, HIETZ, Peter, JUNQUEIRA, André B., N'DJA, Justin Kassi, LETCHER, Susan G., LOHBECK, Madelon, LÓPEZ-CAMACHO, René, MARTÍNEZ-RAMOS, Miguel, MELO, Felipe P. L., MORA, Francisco, MÜLLER, Sandra C., N'GUESSAN, Anny E., OBERLEITNER, Florian, ORTIZ-MALAVASSI, Edgar, PÉREZ-GARCÍA, Eduardo A., PINHO, Bruno X., PIOTTO, Daniel, POWERS, Jennifer S., RODRÍGUEZ-BURITICÁ, Susana, ROZENDAAL, Danaë M. A., RUÍZ, Jorge, TABARELLI, Marcelo, TEIXEIRA, Heitor Mancini, VALADARES DE SÁ BARRETTO SAMPAIO, Everardo, VAN DER WAL, Hans, VILLA, Pedro M., FERNANDES, Geraldo W., SANTOS, Braulio A., AGUILAR-CANO, José, DE ALMEIDA-CORTEZ, Jarcilene S., ALVAREZ-DAVILA, Esteban, ARREOLA-VILLA, Felipe, BALVANERA, Patricia, BECKNELL, Justin M., CABRAL, George A. L., CASTELLANOS-CASTRO, Carolina, DE JONG, Ben H. J., NIETO, Jhon Edison, ESPÍRITO-SANTO, Mário M., FANDINO, Maria C., GARCÍA, Hernando, GARCÍA-VILLALOBOS, Daniel, HALL, Jefferson S., IDÁRRAGA, Alvaro, JIMÉNEZ-MONTOYA, Jaider, KENNARD, Deborah, MARÍN-SPIOTTA, Erika, MESQUITA, Rita, NUNES, Yule R. F., OCHOA-GAONA, Susana, PEÑA-CLAROS, Marielos, PÉREZ-CÁRDENAS, Nathalia, RODRÍGUEZ-VELÁZQUEZ, Jorge, VILLANUEVA, Lucía Sanaphre, SCHWARTZ, Naomi B., STEININGER, Marc K., VELOSO, Maria D. M., VESTER, Henricus F. M., VIEIRA, Ima C. G., WILLIAMSON, G. Bruce, ZANINI, Kátia et HÉRAULT, Bruno, 2021. Multidimensional tropical forest recovery. *Science*. 10 décembre 2021. Vol. 374, n° 6573, pp. 1370-1376. DOI 10.1126/science.abh3629.

RAMIREZ-GOMEZ, Sara O. I., TORRES-VITOLAS, Carlos A., SCHRECKENBERG, Kate, HONZÁK, Miroslav, CRUZ-GARCIA, Gisella S., WILLCOCK, Simon, PALACIOS, Erwin, PÉREZ-MIÑANA, Elena, VERWEIJ, Pita A. et POPPY, Guy M., 2015. Analysis of ecosystem services provision in the Colombian Amazon using participatory research and mapping techniques. *Ecosystem Services*. 1 juin 2015. Vol. 13, pp. 93-107. DOI 10.1016/j.ecoser.2014.12.009.

SAID AHMED, Said Ali, 2015. L'archipel des Comores : milieu insulaire et géopolitique [en ligne]. Thèse de doctorat. Université Michel de Montaigne - Bordeaux III. [Consulté le 27 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://theses.hal.science/tel-01875024>

SAIVE, Matthew, FRÉDÉRICH, Michel et FAUCONNIER, Marie-Laure, 2020. Plants used in traditional medicine in the Comoros archipelago. A review. *BASE*. 2020. pp. 117-141. DOI 10.25518/1780-4507.18553.

SCHRÖTER, Matthias, VAN DER ZANDEN, Emma H., VAN OUDENHOVEN, Alexander P.E., REMME, Roy P., SERNA-CHAVEZ, Hector M., DE GROOT, Rudolf S. et OPDAM, Paul, 2014. Ecosystem Services as a Contested Concept: a Synthesis of Critique and Counter-Arguments. *Conservation Letters*. 2014. Vol. 7, n° 6, pp. 514-523. DOI 10.1111/conl.12091.

SIRAMI, Clélia, THEAU, Jean Pierre et RYSCHAWY, Julie J., 2016. Services écosystémiques dans les agroécosystèmes : Définition. *Dictionnaire d'agroécologie* [en ligne]. INRAE. [Consulté le 21 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://doi.org/10.17180/g1qe-4s49>

SLOVÁK, Ľuboš, DANĚK, Jan et DANĚK, Tomáš, 2023. The use of focus groups in cultural ecosystem services research: a systematic review. *Humanities and Social Sciences Communications*. 3 février 2023. Vol. 10, n° 1, pp. 1-13. DOI 10.1057/s41599-023-01530-3.

TEMER, M., AUDM, J.-C., BOUR, M. et DOMINIQUE, P., 2000. RP-50250-FR : Étude de l'aléa sismique régional de l'ae de Mayotte : détermination des mouvements sismiques de référence [en ligne]. BRGM. Disponible à l'adresse : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-50250-FR.pdf>

THE WORLD BANK GROUP, 2023a. Comoros. Comoros - Climatology | Climate Change Knowledge Portal [en ligne]. 21 septembre 2023. [Consulté le 21 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/comoros/climate-data-historical>

THE WORLD BANK GROUP, 2023b. Comoros. Comoros | Data [en ligne]. 29 septembre 2023. [Consulté le 29 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://data.worldbank.org/country/comoros>

VANCUTSEM, C., ACHARD, F., PEKEL, J.-F., VIEILLEDENT, G., CARBONI, S., SIMONETTI, D., GALLEGGO, J., ARAGÃO, L. E. O. C. et NASI, R., 2021. Long-term (1990–2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics. *Science Advances* [en ligne]. 5 mars 2021. Vol. 7, n° 10. [Consulté le 27 septembre 2023]. DOI 10.1126/sciadv.abe1603. Disponible à l'adresse : <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abe1603>

VICE-PRÉSIDENTE EN CHARGE DU MINISTÈRE DE LA PRODUCTION DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT, 2014. Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques : Deuxième communication nationale. Moroni : Union des Comores.

WOLFF, Sarah, SCHULP, Catharina J. E. et VERBURG, Peter H., 2015. Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives. *Ecological Indicators*. 1 août 2015. Vol. 55, pp. 159-171. DOI 10.1016/j.ecolind.2015.03.016.

Table des figures

Figure 1. Situation géographique de l'archipel des Comores (Matile-Ferrero, Matile, Brunhes 1978)	8
Figure 2. Carte des formations géologique de Grande Comore et de la chronologie des éruptions du Karthala (Djae 2015).....	9
Figure 3. Carte de la moyenne annuelle de précipitation de Grande Comore (Attoumane 2019)	11
Figure 4. Pyramide des âges de la population comorienne ((EDSC 1996)	13
Figure 5. Répartition des zones d'interventions de Dahari sur Anjouan et Grande Comore (Dahari 2022a).....	14
Figure 6. Cadre conceptuel pour la cartographie de la demande de services écosystémiques (Brown, Montag, Lyon 2012)	16
Figure 7. Carte de la fréquence des SE à Maoueni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative.....	45
Figure 8. Carte de la fréquence des SE à Ivembeni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative.....	46
Figure 9. Carte de la répartition des SE à Maoueni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative.....	47
Figure 10. Carte de la répartition des SE à Ivembeni, tel que perçu par les participants aux ateliers de cartographie participative.....	48

Table des tableaux

Tableau 1. Profil socio-économique des personnes interrogées sous forme d'entretiens semi-directif	23
Tableau 2. Thématiques abordées lors des entretiens semi-directif	23
Tableau 3. Questions posées aux professionnels lors des ateliers de cartographies participatives.....	25
Tableau 4. Description des « nuisances écosystémiques » évoquées lors ateliers de cartographies participatives.....	26
Tableau 5. Description des services écosystémiques évoquée lors des ateliers de cartographies participatives.....	27
Tableau 6. Description des espèces préférées par les producteurs de charbon et de leurs avantages respectifs.	34
Tableau 7. Les cinq espèces de bois de constructions les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points attribués par les groupes à chaque espèce.	35
Tableau 8. Les cinq espèces de bois de chauffe les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce.	36
Tableau 9. Les cinq espèces de plantes médicinales les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce.	39
Tableau 10. Description des services écosystémiques forestiers identifiée par les groupes de discussion. Le pourcentage correspond à la proportion du nombre de groupe qui a déterminé un des SE.	40
Tableau 11. Les cinq espèces d'arbres, qui participent à la régulation de l'eau, les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce	41
Tableau 12. Les cinq espèces d'arbres, qui participent à la régulation des nutriments, les plus fréquemment citées et le nombre total d'espèces (spp.) reconnues par les participants des groupes de discussion. Les valeurs se réfèrent au pourcentage du nombre de points total attribué par les participants à chaque espèce	41
Tableau 13. Évolution de la perception de services écosystémiques au cours des vingt dernières années sur la base du point de vue des communautés locales et des facteurs de changement enregistrés lors des groupes de discussion et des ateliers de cartographie participative.....	43

Table des matières

Résumé	2
Abstract	2
Remerciements	3
Sigles et abréviations	4
Introduction.....	5
Partie 1. Contexte	6
1. Contexte externe.....	7
1.1. L'archipel des Comores.....	7
1.1.1. Un état islamique insulaire.....	7
1.1.2. Un volcanisme de point chaud	8
1.1.3. Un climat tropical	10
1.2. Conflits d'usages et réglementations	11
1.2.1. L'hégémonie des cultures de rentes.....	11
1.2.2. Instabilité juridique et institutionnelle	12
1.3. Menace sur les écosystèmes	13
1.3.1. Invasion d'espèces exotiques.....	13
1.3.2. Pression démographique.....	13
1.3.3. Influence du changement climatique	13
2. Contexte interne.....	14
2.1. « Les Comores d'aujourd'hui et de demain ».....	14
2.1.1. L'ONG Dahari	14
2.1.2. Plan stratégique 2022-2027	15
2.1.3. Restauration des écosystèmes.	15
2.2. Détermination des services écosystémiques	15
2.2.1. Définition conceptuelle.....	15
2.2.2. Méthode de cartographie des services écosystémiques.....	16
2.2.3. Adoption d'une démarche de recherche participative	16
2.3. Problématique	17
Partie 2. Matériels et méthodes	18
1. Approche méthodologique	19
1.1. Définition des objectifs	19
1.2. Sélection des outils	19
1.3. Schéma méthodologique.....	20
2. Délimitation de la zone d'étude	21
2.1. Localisation.....	21
2.2. Réseau hydrographique	21
2.3. Organisation des activités agricoles.....	21
Bas de versant	21
Haut de versant.....	22
Plateau de la Grille.....	22
3. Entretiens semi-directif.....	22
3.1. Mise en œuvre.....	22
3.2. Sélection de la population	22
3.3. Thématiques abordées.....	23

4.	Groupe de discussion	24
4.1.	Mise en œuvre.....	24
4.2.	Déroulement	24
4.2.1.	La forêt au sein du massif.....	24
4.2.2.	Espèces végétales préférées au sein du massif	24
5.	Ateliers de cartographie participative	25
5.1.	Sélection des participants	25
5.2.	Déroulement des ateliers	26
5.2.1.	Description de l'évolution des services écosystémiques.....	26
5.2.2.	Identification des causes d'évolution des SE	26
5.3.	Matériel cartographique.....	28
Partie 3. Résultats.....		29
1.	Une exploitation incoercible des ressources naturelles	30
1.1.	Typologie des activités économiques	30
1.1.1.	Des activités à fort impact.....	30
	Charbonniers	30
	Bucherons.....	31
1.1.2.	Un impact sur les peuplements	31
	Agriculteur.....	31
	Menuisiers.....	32
1.2.	Une dégradation des ressources naturelles.....	32
1.2.1.	Des pratiques agricoles qui empiètent sur la forêt	32
	Défrichage.....	32
	Feux.....	32
1.2.2.	Production de charbon.....	33
	Détérioration du massif forestier	33
	Préférence pour certaines espèces.....	34
	Variabilité de la demande.....	34
1.2.3.	Coupe de bois de construction	35
	Exploitation commerciale	35
	Préférences culturelles.....	35
1.2.4.	Peu d'alternatives au bois de chauffe.....	36
	Collecte	36
	Espèces les plus employées.....	36
2.	Une évolution contrastée des peuplements forestiers	37
2.1.	Une dégradation de la couverture forestière	37
2.1.1.	Diminution des ressources ligneuses	37
2.1.2.	Absence de régulation foncière	37
2.1.3.	Impact des aléas naturels.....	37
2.2.	Une dégradation forestière à nuancer.....	38
2.2.1.	Régénération naturelle	38
2.2.2.	Une exploitation limitée de certaines espèces	38
	Arbres fruitiers.....	38
	Médecine traditionnelle	38
2.2.3.	Préservation des espèces endémiques.....	39
3.	Une prise de conscience du rôle des écosystèmes.....	40
3.1.	Reconnaissance du rôle joué par les arbres et la forêt.....	40
3.1.1.	Mécanisme de régulation.....	40
3.1.2.	Impact des pratiques économiques	42
3.1.3.	Sentiment d'appartenance	42
3.2.	Une évolution contrastée.....	42
3.2.1.	Déclin de certains services	42
3.2.2.	Apport de nouvelles connaissances	44
3.2.3.	Maintien identitaire.....	44
3.3.	Distribution spatiale des services écosystémiques	45

3.3.1.	Spatialisation de la fréquence	45
Maoueni		45
Ivembeni		46
3.3.2.	Spatialisation de la diversité	47
Maoueni		47
Ivembeni		48
3.4.	Espaces à enjeux de conservation.....	49
3.4.1.	De multiples enjeux	49
3.4.2.	Maoueni	49
3.4.3.	Ivembeni	49
Partie 4.	Limites et propositions	51
1.	Analyse de l'étude	52
1.1.	Difficultés rencontrées	52
1.1.1.	Implications des personnes	52
1.1.2.	Repérage des lieux-dits et des espaces géographiques.....	52
1.2.	Discussion des résultats.....	52
1.2.1.	Un contexte contraignant.....	52
1.2.2.	Une connaissance empirique	53
1.2.3.	Une volonté d'agir	53
1.3.	Limites	53
1.3.1.	Sélection des participants et discours rapportés	53
1.3.2.	De multiples perceptions des espaces géographiques	54
1.3.3.	Détermination des plantes les plus à même d'être utilisées	54
2.	Poursuite des activités	55
2.1.	Campagne de reboisement	55
2.1.1.	Intérêts de cette approche	55
2.1.2.	Mise en place.....	55
2.1.3.	Difficultés notables.....	55
2.2.	Accords de conservation individuel	56
2.2.1.	Conservation d'espaces forestiers	56
2.2.2.	Mise en place.....	56
2.2.3.	Difficultés rencontrées :	56
3.	Implémentation d'ensemble	57
3.1.	Législation forestière	57
3.2.	Gestion forestière	57
3.3.	Tourisme durable.....	58
Conclusion.....		59
Bibliographie		60
Table des figures.....		65
Table des tableaux.....		66
Table des matières.....		67
Annexes		70
Table des annexes.....		89

Annexes

11 PARTENARIATS TECHNIQUES CLÉS



A l'Université de Bangor, le Professeur Julia Jones nous conseille sur la conception des mécanismes d'incitation et l'évaluation de nos impacts et le Dr Tim Pagella soutient le travail de Dahari sur l'agroforesterie et la reforestation



Bat Conservation International mène les recherches sur la Roussette de Livingstone



Blue Ventures est notre partenaire clé pour le programme marin et soutient également notre développement organisationnel



Le CIRAD travaille avec Dahari sur la recherche et l'expérimentation agricole via la plateforme régionale PRéRAD-01



Le Lycée de Coconi à Mayotte soutient Dahari dans la recherche agroécologique, en particulier pour réduire l'utilisation de pesticides dans les cultures maraîchères



Nous collaborons avec les différents services du Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Environnement des Comores pour assurer l'adéquation de notre travail avec la politique nationale



Notre accord de partenariat avec la FST de l'Université des Comores couvre des travaux de recherche, l'organisation de conférences et l'accueil d'étudiants en stage



Natura Bolivia soutient le développement du système d'accords de conservation



Le Professeur Owen Lewis de l'Université d'Oxford soutient des recherches sur l'impact de notre travail sur la forêt et la biodiversité



Notre accord de partenariat avec l'agence des Parcs Nationaux délègue à Dahari la gestion de la forêt de Moya KBA, l'aire marine de Vassy et la conservation de la Roussette de Livingstone à Anjouan



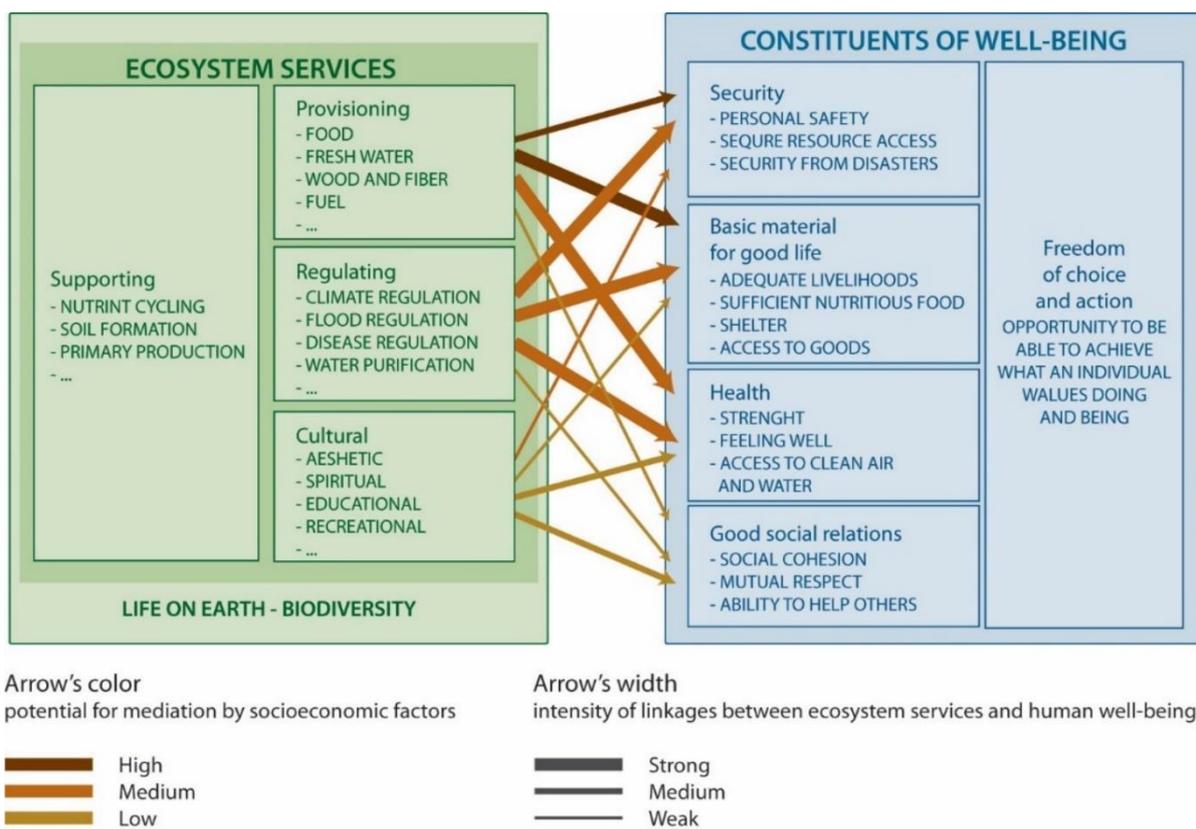
SANGO, basé à Madagascar, soutient tous nos travaux de communication



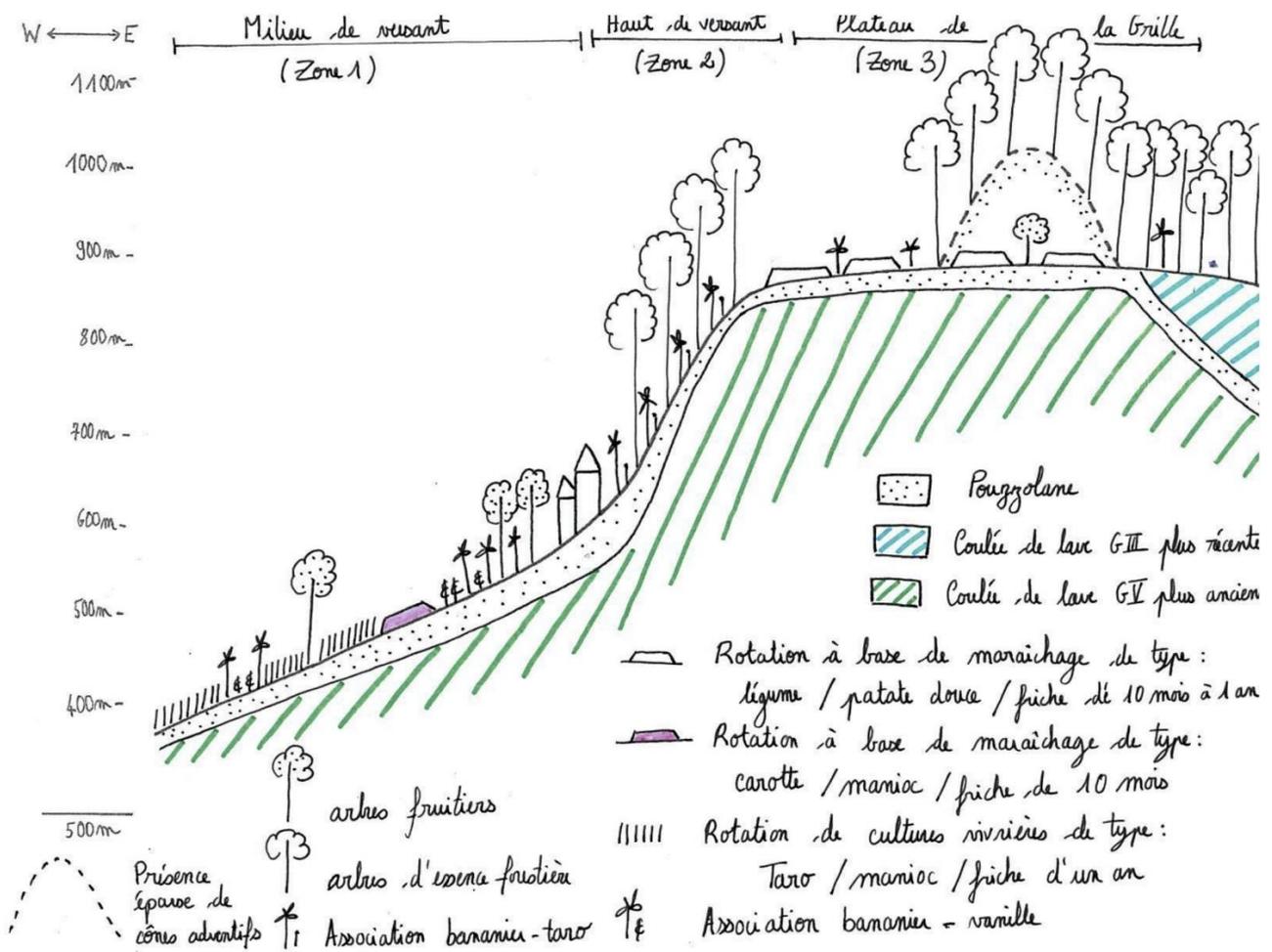
World Agroforestry mène des recherches sur l'agroforesterie et appuie notre travail de reforestation

Tous les photos sont © Dahari, sauf mention contraire

Annexe 2. Catégories de SE définies par le MEA (Millennium Ecosystem Assessment (Program) 2005)



Annexe 3. Topo séquence caractéristique du finage de Maoueni (Ni 2019)



Annexe 4. Guide d'entretiens semi-directif

VARIABLES	CATÉGORIES	INTERROGATIONS	RELANCES
<i>Individu</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Origines ○ Éducation ○ Profession 	Est-il possible de vous présenter ?	<ul style="list-style-type: none"> • Comment vous appelez-vous ? • Depuis combien de temps vivez-vous à Ivembeni, Maoueni, Dimatjou, Batou, etc. • Quelle éducation avez-vous reçu ? • Etes-vous allé à l'école ? • Avez-vous suivi d'autres formations ? • Quels sont vos activités (professionnelles) ? • Quels sont celles qui vous permettent de vivre ?
	Foyer	Quel est votre situation familiale ?	<ul style="list-style-type: none"> • Etes-vous marié ? • Combien d'enfants avez-vous ? Combien de personnes compose votre famille ? • Quels sont les personnes qui vivent avec vous ?
<i>Exploitation</i>	Foncier	Possédez-vous certaines des parcelles que vous exploitez ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quel est votre accès au foncier ?
		Comment avez-vous eu accès à ces parcelles ?	<ul style="list-style-type: none"> • Avez-vous hérité de ces parcelles • Louez-vous ces parcelles ?
		Où se situe ces parcelles ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quel est le nom des lieux dits où se trouvent ces parcelles ? • Ses parcelles se trouvent-elles en zones forestières ?
		Comment accédez-vous à votre parcelle ?	<ul style="list-style-type: none"> • L'accès à celle-ci est-il difficile ? • Combien de temps vous faut-il ?
	Production	Quels sont vos principales productions ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quels types d'arbres exploitez-vous ? • Quels sont les différentes formes d'exploitation que vous y pratiquez ?
		Quels produits vendez-vous ?	<ul style="list-style-type: none"> • À qui sont-ils vendus ? • Quelle quantité cela représente-t-il ? • Quel sont les productions les plus rentables ?
	Difficultés	Quels sont les difficultés auquel vous êtes confrontés ?	<ul style="list-style-type: none"> • Lors du travail d'exploitation ? • Lors de la vente ? • Quelles alternatives envisagez-vous ?
	Revenus	Posséder vous d'autre sources de revenus ?	<ul style="list-style-type: none"> • Est-ce que ces différentes sources de revenus suffisent à vos besoins ? • Quelle importance revêt ce revenu ?
<i>Aspirations</i>	Projet	Quels souhaits formuler vous pour l'avenir ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quels projets souhaiteriez-vous mettre en place ?

VARIABLES	CATÉGORIES	QUESTIONS	RELANCES
Essence d'arbres	Espèces	Quelles espèces d'arbres possédez-vous ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quel arbre se trouve sur votre exploitation ? • Des arbres similaires existent-ils ?
		Quelles espèces d'arbres employez-vous ?	
	Évolution	Depuis quand possédez-vous ces arbres ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quels arbres ont été coupés ? • Quels arbres ont été conservés ?
		Le nombre et les espèces d'arbres que vous possédez évolue-t-il ?	<ul style="list-style-type: none"> • La plantation a-t-elle augmenté ? • Laissez-vous faire la forêt ?
<i>Pour chacune des espèces préalablement citées</i>			
Fonction des arbres	Emplacement	Où se trouve cet arbre ?	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Produits <ul style="list-style-type: none"> • Fourrage • Alimentation • Bois d'œuvre • Fagots • Charbon • Médecines ○ Services <ul style="list-style-type: none"> • Ombre • Fertilité du sol • Cycle de l'eau 	Quel sont les fonctions rendues par cet arbre ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quelle utilisation faite vous des différentes parties de l'arbre ? <ul style="list-style-type: none"> ○ Branche ○ Feuille ○ Fruit ○ Tronc ○ Écorce ○ Sèves ○ Racines ○ Graines ○ Autres
	Classement	Pouvez-vous classer l'importance de ces fonctions ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quelle espèce est-elle le plus important pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le bois de chauffe ? ○ Le bois d'œuvre ? ○ La médecine ? ○ Les fruits ? ○ Les légumes ? • Pouvez-vous également classer les parties utilisées ? • Quel sont les raisons de ce classement ?
Exploitation des arbres	Exploitation	De quelle manière prélevez-vous les ressources issues des arbres ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quels modes d'exploitation employez-vous ?
	Évolution	De quel manière ces ressources sont-elles amenés à évoluer ?	<ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les actions que vous avez déjà effectuées ?
Relations	Non-matériels	Quels autre avantages non matériels la forêt vous apporte-t-elle ?	
	Communautaire	Pensez-vous que les arbres soit important pour votre communauté ?	<ul style="list-style-type: none"> • Les arbres et les forêts sont-ils perçu comme nécessaire ?
	Personnelle	Votre culture ou votre identité est-elle en lien avec la forêt ?	<ul style="list-style-type: none"> • Sentez-vous un attachement à la forêt ?

Annexe 5. Méthodologie de détermination des lieux-dits

Méthodologie de délimitation des lieux-dits (LDs)

Étape 1 : Créer une liste exhaustive de LDs avec localisation approximative¹

1. Collecter les lieux-dits actuels déjà cartographiés pour la zone d'étude auprès du service S&E (le service S&E centralise les données sur les LDs et continue à collecter systématiquement des points GPS de référence à travers les différentes enquêtes terrain en cours)
2. Afficher les LDs sur carte avec arrière-plan image satellite et quelques points clés de référence + sortir une liste de noms des LDs ;
3. Nettoyer la liste et la compléter avec l'aide de quelques personnes-ressources de la zone d'étude (avec carte si utile) afin de créer une liste de noms le plus exhaustifs que possible ;
4. Organiser des visites terrain avec guide² et prendre un ou plusieurs points GPS à l'intérieur des LDs de la liste qui ne sont pas encore (assez) géoréférencés ;
5. Recréer une carte et liste et la valider avec les quelques personnes-ressources afin d'être sûr de rien n'avoir oublié, si nécessaire reprendre le processus point 3, 4 et 5 ;

Étape 2 : Préparer les outils de visualisation et de validation³

1. Préparer des cartes 2D ou 3D avec intégration d'un maximum de points de références (routes, relief, cratère, couverture forestière, rivière, source, col, maisons. etc.) en fonction des besoins ; en papier et/ou version digitale en fonction des besoins ; chaque carte ne devrait pas comprendre plus de 10 à 15 LD à valider ; idéalement tester cette étape au village d'abord pour voir quels sont les meilleurs points de référence à mettre sur la carte ; choix de 2D ou 3D, choix de projection ou sur papier.
2. Préparer une liste des LDs ;

Étape 3 : Valider le zonage et la nomination de LDs avec un public élargi⁴

Organiser un atelier de validation en invitant les bonnes personnes (exclure les personnes-ressources étape un). Le choix et le nombre de participants sont très importants et doivent être bien définis avec l'équipe ainsi que les responsables.

1. Prendre le temps d'observer la/les cartes et d'orienter le public sur base de point de références. Assurer que la carte n'est pas trop vaste, au besoin séparer le travail sur plusieurs cartes, et prévoir max 10 à 15 LDs par carte ;

¹ Dans cette partie, il est nécessaire de tenir en compte et de bien gérer l'existence des « sous lieux-dits » qui seront contenus dans certains lieux-dits.

² Lors de l'organisation des visites sur le terrain, il est recommandé de s'assurer que les guides ont une connaissance approfondie de la zone d'étude, en particulier des LDs qui n'ont pas été géoréférencés.

³ Il est important de définir clairement les critères de sélection des points de référence à inclure sur les cartes. Il est également recommandé de tester les cartes avec un petit groupe de personnes avant l'atelier de validation pour s'assurer que les points de référence sont pertinents et faciles à comprendre.

⁴ Dans l'étape 3, il est important d'inviter une gamme de parties prenantes, y compris des représentants des communautés locales et des experts en foresterie. Il est également important de tenir compte de la dimension sociale dans la cartographie des LDs. Les noms de LDs peuvent avoir des significations différentes pour différentes communautés et il est important de prendre en compte ces différences dans le processus de validation.

2. Traiter LD par LD et tracer les limites approximatives de chaque LDs par rapport au point de références sur les cartes. Ceci peut être fait en feutre ou idéalement directement sur carte si les cartes sont projetées ;
3. Identifier les sous LDs et les catégoriser⁵. Un sous LD est un lieu-dit à l'intérieur d'un autre, petit, et donc à ne pas considérer comme unité en lui-même ;
4. Clarifier la dénomination de chaque LD ;
5. Recréer une carte LD avec dénomination choisie sans les sous LD et la valider en plénière ;

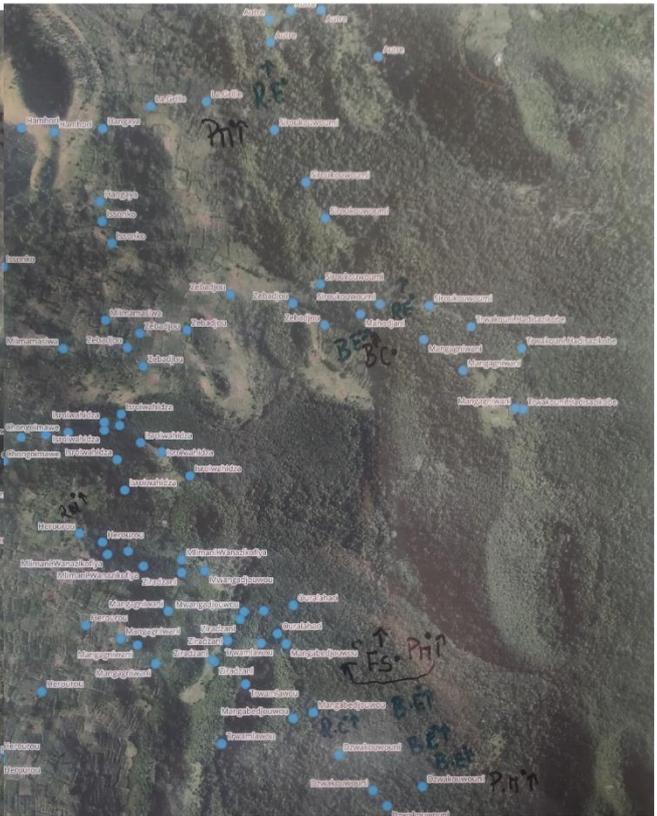
Éléments importants à prendre en compte :

Il est à noter qu'il est nécessaire de faire la différence entre les LDs et les sous LDs. Les sous LDs ne sont pas utiles, car trop petits comme unité de travail. Les paysans ne connaissent pas toujours la différence ; il faut leur poser la question si c'est un grand LD ou un petit LD, etc. Si c'est un petit LD, on lui pose la question qu'il est dans quel grand LD, ou bien on peut le décliner directement de la carte.

Un LD peut avoir plusieurs noms et cela peut confondre le travail. Tous les villageois ne maîtrisent pas bien ce genre d'informations. Il faudra retenir tous les noms et valider un nom pour une zone connue. Le nom choisi doit être le nom le plus fréquemment utilisé au village pour indiquer une zone particulière.

La cartographie des LDs n'est pas une science exacte, il n'y a pas de consensus absolu. Il existe plusieurs vérités au village, il faut juste essayer de se rapprocher le plus possible de ce qui est communément appliqué comme dénomination et comme limite au village d'une certaine zone.

⁵ Ce point peut également être traité dans l'étape un pour éviter toute ambiguïté d'incompréhension des différents paysans ou guides utilisés.



Annexe 7. Tableau des votes attribués aux arbres

Arbres		Médecine		Bois de chauffe		Bois de construction		Régulation de l'eau		Régulation de la fertilité	
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Point	Pourcentage	Point	Pourcentage	Point	Pourcentage	Point	Pourcentage	Point	Pourcentage
<i>Albizzia glaberrima</i>	Mdengeye	0	0.0	35	3.3	0	0.0	10	1.2	128	16.5
<i>Anthocleista grandiflora</i>	Mdongori	0	0.0	5	0.5	4	0.6	117	14.5	0	0.0
<i>Aphloia theiformis</i>	Mfandrabo	142	16.6	102	9.5	0	0.0	0	0.0	60	7.7
<i>Boivniana</i> sp	Mrimoudou	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Brachylaena ramiflora</i>	Mrihalingou / Ndrihali	0	0.0	10	0.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Cajanus cajan</i>	Mtoui	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Chrysophyllum boivinianum</i>	Msulubary / Msulbari	0	0.0	0	0.0	12	1.9	0	0.0	20	2.6
<i>Cinnamomum verum</i>	Mdarassini	48	5.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Citrus limon</i>	Mvouraba / Mvraba	129	15.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Citrus sinensis</i>	Mrounda	23	2.7	0	0.0	0	0.0	30	3.7	0	0.0
<i>Cleistanthus</i> sp	Mliwa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Cocos nucifera</i>	Mnazi	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Cocos nucifera</i>	Mnazi	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Cussonia spicata</i>	Mtsoudji	0	0.0	0	0.0	0	0.0	22	2.7	0	0.0
<i>Dombeya antsiakensis</i>	Mhadaya msirou	0	0.0	0	0.0	5	0.8	0	0.0	0	0.0
<i>Dracaena xiphophylla</i>	Mtsangaya	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Eucalyptus grandis</i>	Mkinni	21	2.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Eucalyptus</i> sp	Mkalpis	9	1.0	176	16.4	94	14.9	0	0.0	0	0.0
<i>Eugenia comoriens</i>	Mrimweou	0	0.0	11	1.0	52	8.3	0	0.0	0	0.0
<i>Ficus Lutea</i>	Mvuvu / Mvouvou	0	0.0	0	0.0	29	4.6	291	36.1	119	15.3
<i>Flacourtia indica</i>	Mtsongoma	0	0.0	179	16.7	0	0.0	0	0.0	15	1.9
<i>Gambeya boiviniana</i>	-	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Gastonia comorensis</i>	Mmia	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Gliricidia sepium</i>	Mgliricidia	48	5.6	21	2.0	0	0.0	121	15.0	118	15.2
<i>Jatropha curcas</i>	Mri Mzougou / Msoumou	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Kalanchoe pinnata</i>	Mmeyani	0	0.0	13	1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Khaya comoriensis</i>	Mtakamaka	0	0.0	0	0.0	51	8.1	0	0.0	0	0.0
<i>Leea guineensis</i>	Mhiyi	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Macaranga bailloniana</i>	Mgangani	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Mangifera indica</i>	Mvembe	0	0.0	18	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Nuxia oppositifolia</i>	Hangani	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Nuxia pseudodenta</i>	Mwanga	0	0.0	213	19.9	0	0.0	15	1.9	55	7.1
<i>Ocotea comorensis</i>	Mkafouré	0	0.0	2	0.2	223	35.5	0	0.0	77	9.9
<i>Piper Capens</i>	Mdara	106	12.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	0.9
<i>Psidium guayava</i>	Mpera	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Pterocarpus indicus</i>	Msa Dragon / Mbarouti	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Rinorea arborea</i>	Igueziwa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Syzygium aromaticum</i>	Mkaranfou	7	0.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Tambourissa leptophylla</i>	Mledjeza	230	26.8	0	0.0	0	0.0	138	17.1	0	0.0
<i>Weinmannia comorensis</i>	Mrikoudi	37	4.3	17	1.6	159	25.3	43	5.3	25	3.2
-	Golarabo	35	4.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-	Ihatsa	0	0.0	22	2.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-	Kouwo	0	0.0	189	17.6	0	0.0	0	0.0	22	2.8
-	Manguidi	3	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-	Mbwehe	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-	Moringa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-	Msoumou	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	87	11.2
-	Mvera	20	2.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
-	Mwantrani	0	0.0	58	5.4	0	0.0	20	2.5	43	5.5
-	Total	858	100.0	1071	100.0	629	100.0	807	100.0	776	100.0

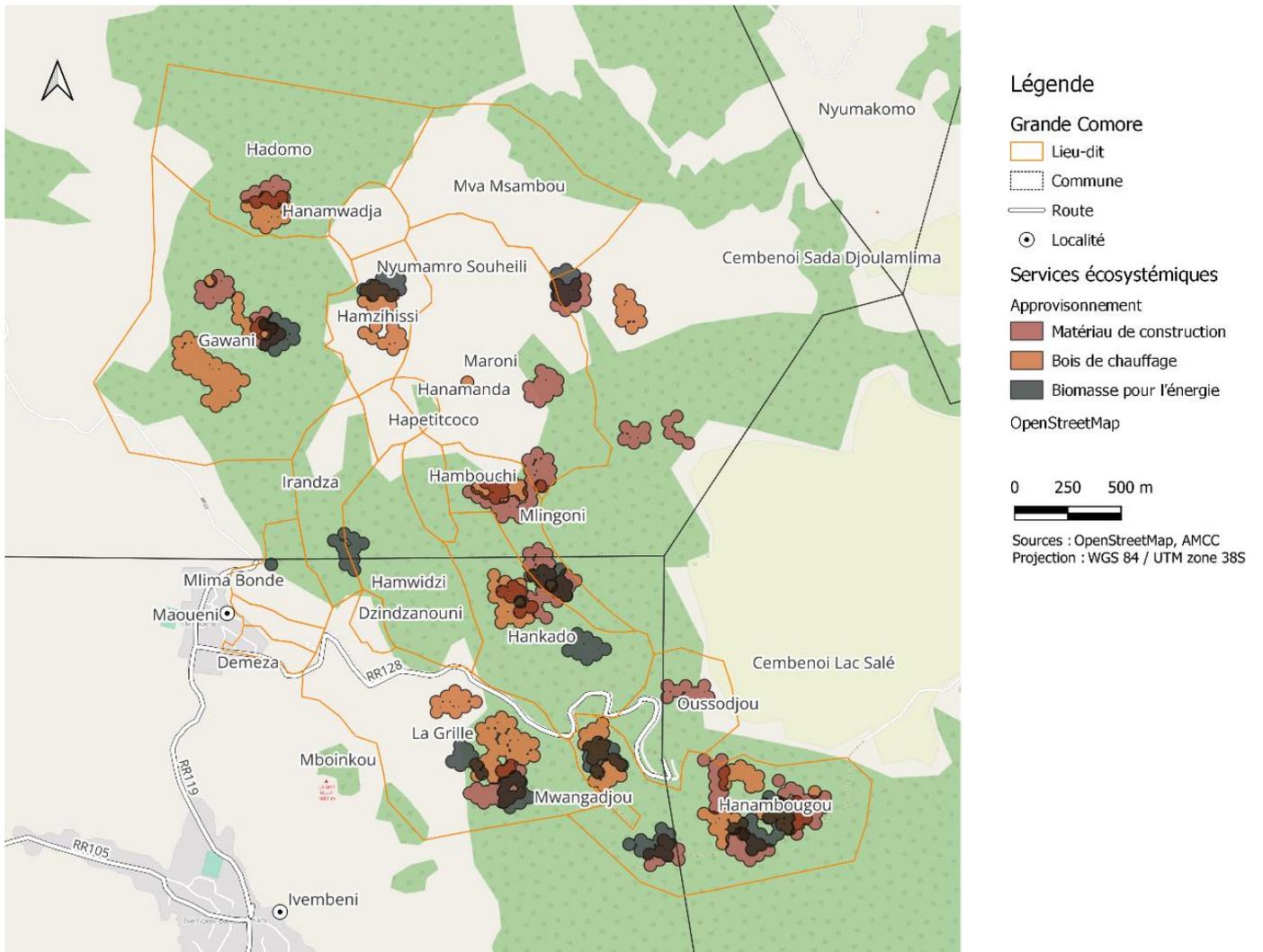
Annexe 8. Photographie d'un producteur de charbon de bois



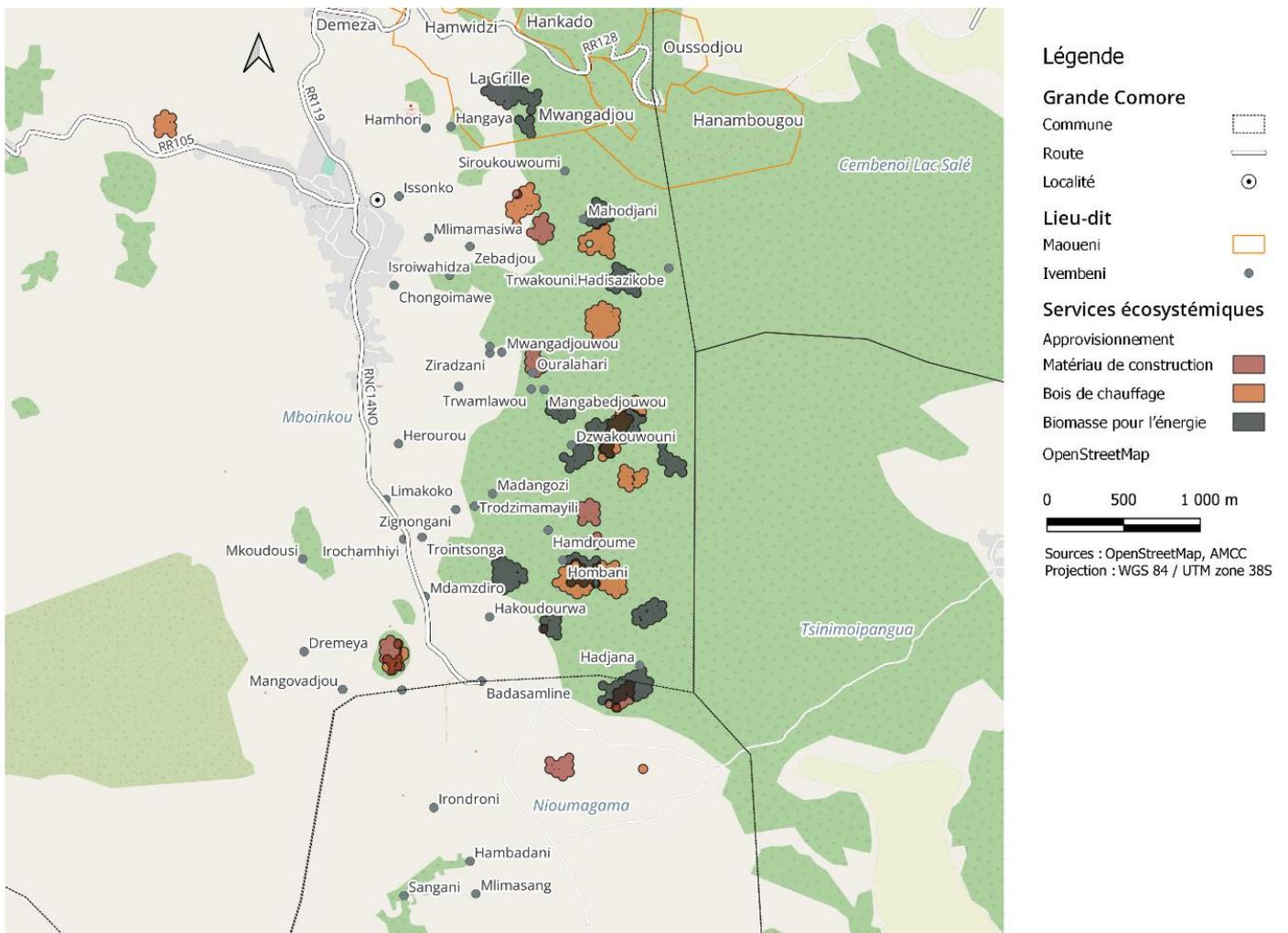
Annexe 9. Abatage d'un Mkalpis (Eucalyptus sp) au sein de la Grille



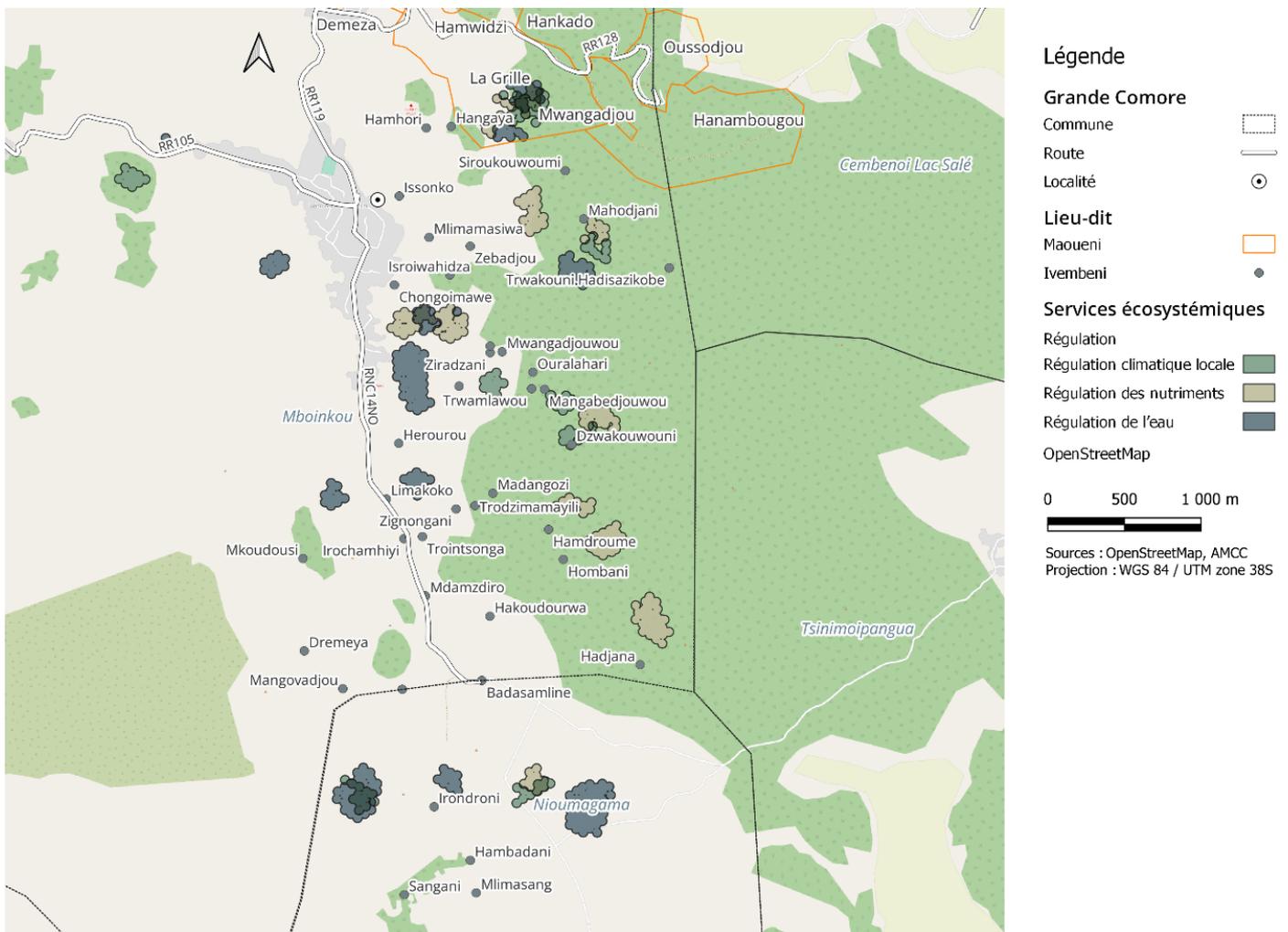
Annexe 10. Carte de la répartition des SE d’approvisionnement du finage de Maoueni



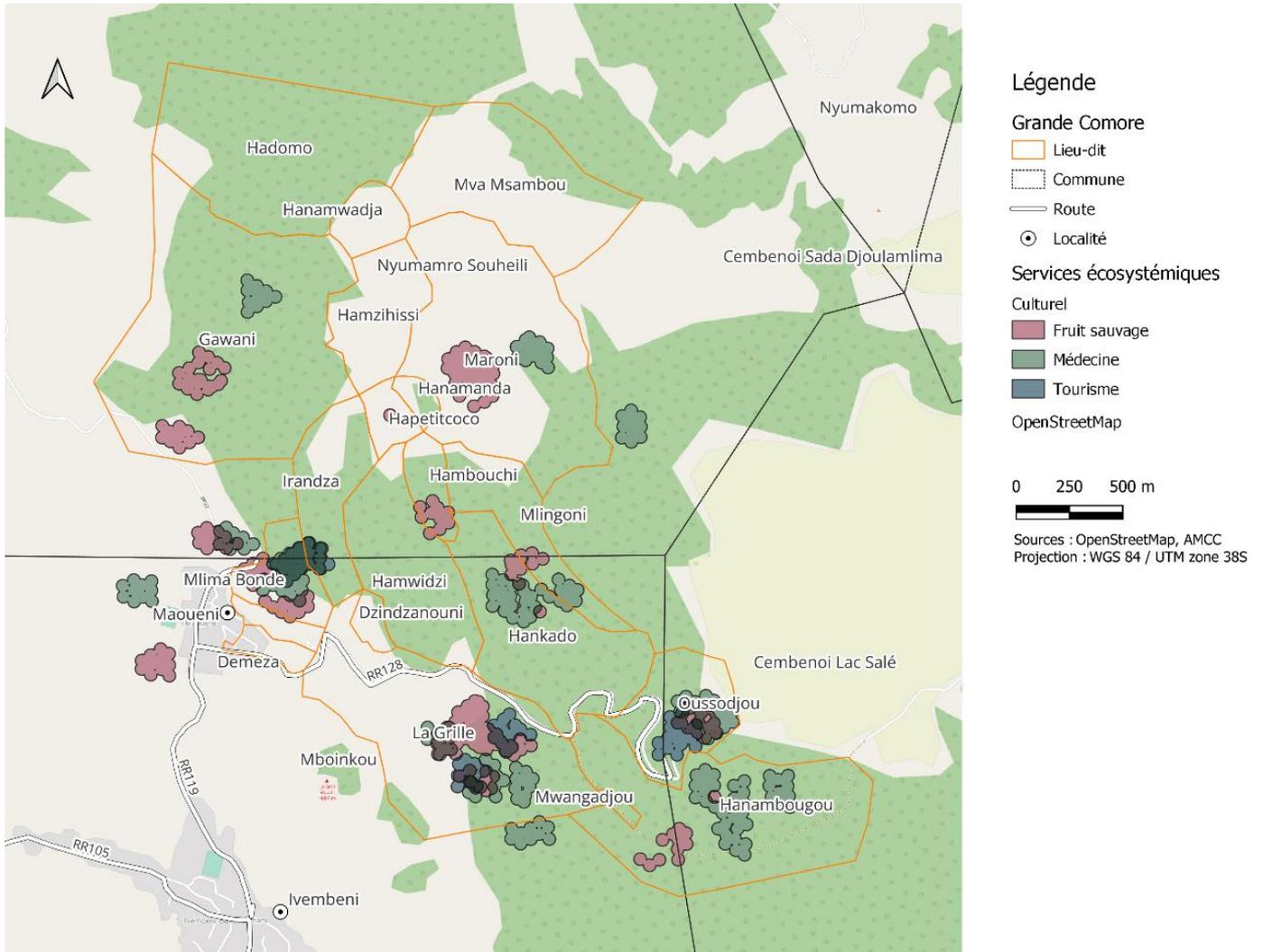
Annexe 11. Carte de la répartition des SE d’approvisionnement du finage d’Ivembeni



Annexe 13. Carte de la répartition des SE de régulation du finage d'Ivembeni



Annexe 14. Carte de la répartition des SE culturels du finage de Maoueni



Annexe 15. Carte de la répartition des SE culturels du finage d'Ivembeni

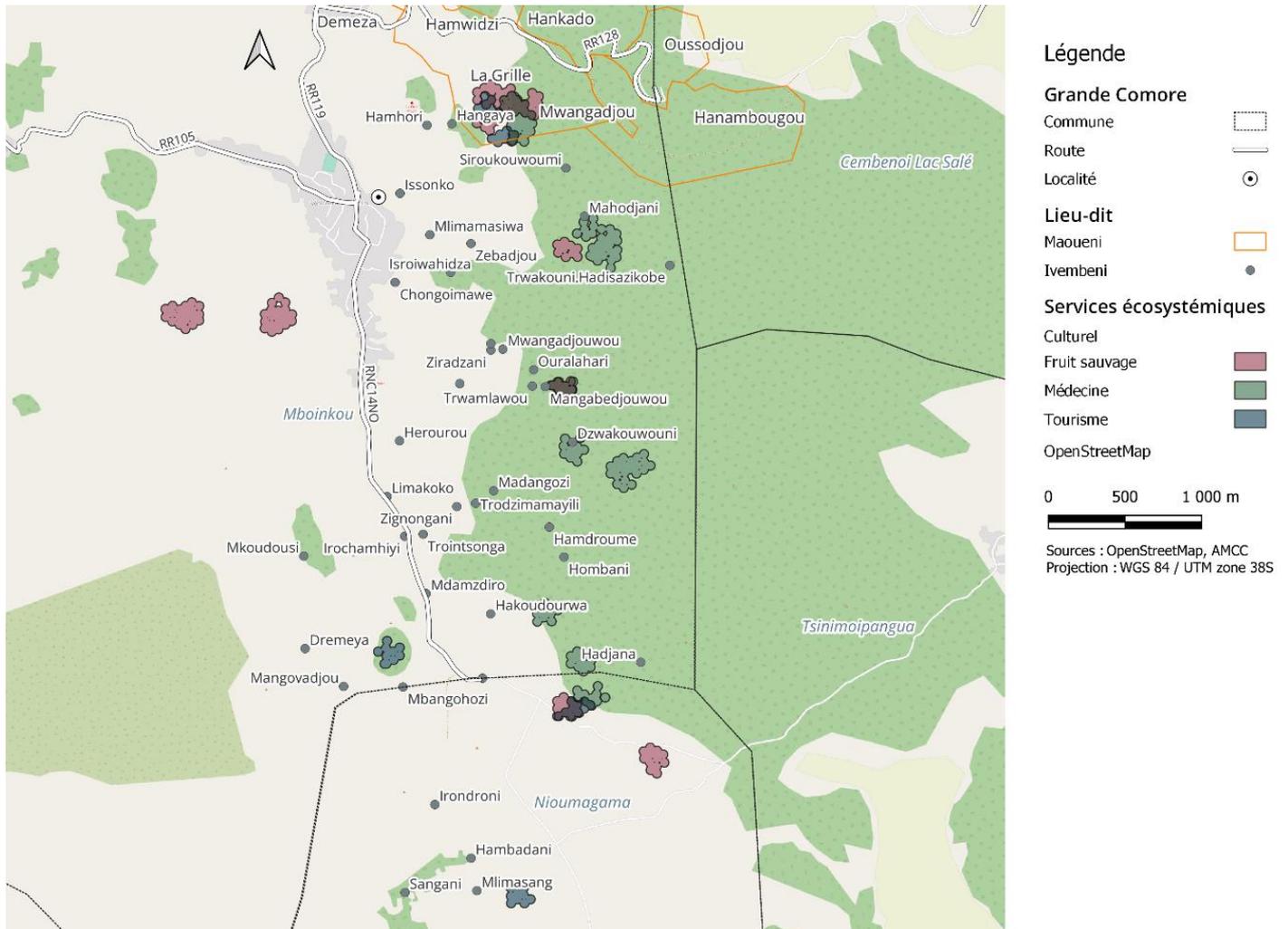


Table des annexes

Annexe 1. Partenariats techniques clefs de Dahari (Dahari 2022b).....	71
Annexe 2. Catégories de SE définies par le MEA (Millennium Ecosystem Assessment (Program) 2005).....	72
Annexe 3. Topo séquence caractéristique du finage de Maoueni (Ni 2019)	73
Annexe 4. Guide d'entretiens semi-directif	74
Annexe 5. Méthodologie de détermination des lieux-dits.....	76
Annexe 6. Matériel de cartographie participative.....	78
Annexe 7. Tableau des votes attribués aux arbres.....	80
Annexe 8. Photographie d'un producteur de charbon de bois	81
Annexe 9. Abatage d'un Mkalpis (Eucalyptus sp) au sein de la Grille	82
Annexe 10. Carte de la répartition des SE d'approvisionnement du finage de Maoueni	83
Annexe 11. Carte de la répartition des SE d'approvisionnement du finage d'Ivembeni	84
Annexe 12. Carte de la répartition des SE de régulation du finage de Maoueni	85
Annexe 13. Carte de la répartition des SE de régulation du finage d'Ivembeni	86
Annexe 14. Carte de la répartition des SE culturels du finage de Maoueni	87
Annexe 15. Carte de la répartition des SE culturels du finage d'Ivembeni.....	88