



Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Co-design de parcelles d'agriculteurs à
Analalava, Madagascar

Association Vahatra

Fkt fongony-Ambalakonko, 405
Analalave, Madagascar

+261 20 76 277 55

Tuteur entreprise :

BRACKE Anthony

Coordinateur des activités socio-
environnementales

Tuteur académique :

LEHEC Elisabeth

DUMONT
Abbygaelle

RESEAU

2024-2025

REMERCIEMENTS :

Je souhaite avant tout exprimer ma profonde gratitude à mes parents. Sans leur soutien inconditionnel, je n'aurais jamais pu vivre cette aventure humaine et professionnelle à Madagascar. Leur présence à distance, leurs encouragements et leur confiance m'ont été d'un immense réconfort tout au long du stage.

Je tiens également à remercier mes deux tuteurs. D'une part, Anthony Bracke, mon tuteur sur place, pour sa disponibilité constante, sa bienveillance et la richesse de ses conseils. Il a su m'accompagner avec patience et m'a laissé l'autonomie nécessaire pour que je puisse réellement m'approprier le projet. D'autre part, Elisabeth Lehec, ma tutrice académique, toujours attentive et disponible, qui a veillé à mon bien-être et à la bonne progression de ma mission, malgré la distance.

Je remercie chaleureusement Parfait et Herman, les deux techniciens agroforestiers avec qui j'ai eu la chance de collaborer au quotidien. Leur expertise, leur implication et leur pédagogie ont été essentielles à l'avancement du projet. Merci également à Marcel et Salimo, pour leur aide précieuse, toujours présents en cas de besoin et toujours prêts à partager leur expérience.

Je souhaite aussi adresser un remerciement tout particulier à Oldo, le pépiniériste, sans qui mon projet n'aurait pas été possible. C'est lui qui gère avec soin la plantation des plantes, assurant ainsi la bonne réussite de cette étape clé du projet.

Un grand merci à Elia, professeure de malgache à l'association, pour son aide précieuse dans notre intégration culturelle, sa gentillesse, et les nombreuses fois où elle nous a accueillis chaleureusement chez elle.

Merci également à Liantsoa, pour sa générosité, sa bonne humeur communicative et sa joie de vivre qui ont rendu le quotidien plus léger. Sa présence rayonnante m'a permis de découvrir de nombreuses facettes de la culture malgache, et elle a toujours su, par sa simplicité et son sourire, apaiser les moments plus difficiles.

Enfin, je souhaite remercier tous les bénévoles présents pendant mon séjour, avec qui j'ai partagé de nombreux moments conviviaux. Leur présence et leur soutien ont contribué à rendre cette expérience encore plus agréable, humaine et enrichissante.

Table des matières :

1. Contexte, structure d'accueil et cadre de la mission	5
1.1. Présentation de la structure d'accueil	5
1.2. Territoire d'intervention et enjeux agroécologiques	6
1.3. Naissance du projet	7
1.4. Acteurs impliqués et dynamique partenariale	8
1.5. Objectifs du stage et axe directeur	12
2. Mise en œuvre de la mission sur le terrain	14
2.1. Méthodologie adoptée	14
2.2. Description des activités réalisées et résultats	17
2.3. Résultats obtenus et apports pour la structure	25
2.4. Apports de la mission pour le territoire et les bénéficiaires	25
3. Analyse réflexive et perspectives professionnelles	27
3.1. Compétences mobilisées et acquises	27
3.2. Difficultés rencontrées et limites de l'action	28
3.3. Pistes d'amélioration et perspectives professionnelles	29

INTRODUCTION :

Dans un contexte mondial de dégradation des écosystèmes, d'insécurité alimentaire et de changement climatique, les approches durables de gestion des ressources naturelles deviennent essentielles, en particulier dans les zones rurales des pays en développement. C'est dans cette perspective que s'inscrit mon stage de fin d'études, réalisé au sein de l'association Vahatra, une organisation malgache engagée dans la conservation de la biodiversité et le développement local.

Le projet sur lequel j'ai travaillé trouve son origine dans une initiative lancée en 2019, lorsque des difficultés majeures ont été rencontrées pour se procurer des graines autochtones indispensables à la restauration écologique. Cette problématique a conduit à la création de l'association OPH (Opti Pousse Haie), qui vise à collecter, conserver et valoriser les semences forestières locales.

Ce stage s'inscrit dans mon parcours académique et professionnel orienté vers l'aménagement durable des territoires. Ce rapport présente dans un premier temps la structure d'accueil et le cadre de la mission, avant de détailler son déroulement, les actions entreprises et les résultats produits. Une dernière partie propose une analyse critique de l'expérience et une réflexion sur ses apports personnels et professionnels.

1. Contexte, structure d'accueil et cadre de la mission

1.1. Présentation de la structure d'accueil

L'association Vahatra qui signifie « racines » en malgache a été fondée en 2022. Elle se positionne comme une structure de développement local ancrée dans la gestion durable de l'environnement. Sa mission consiste à défendre les intérêts généraux et les biens communs des communautés d'Analalava, en s'appuyant sur une forte implication citoyenne. Contrairement aux approches occidentales souvent descendantes, Vahatra construit ses actions à partir des besoins exprimés par la communauté locale, dans une démarche inclusive et d'intérêt général.

Ses domaines d'action sont multiples : suivi socio-écosystémique, culture, artisanat, éducation, recherche scientifique, création d'aires protégées, etc.

Elle a, par exemple, mis en place des cours de soutien en français dans les écoles publiques pour les élèves de CE1 à CM2 ainsi que leurs enseignants.

Parallèlement, l'association met en place des actions de divertissement dans la ville pour créer du lien, mais aussi pour promouvoir la culture, comme l'ouverture d'une bibliothèque chaque samedi au sein du bureau de l'association.

Vahatra développe également des projets environnementaux concrets : restauration des mangroves menée par le technicien Mananjara Salimo, suivi des lagons, herbiers marins et récifs coralliens assurés par Vorianarivelo Marcel, ainsi que diverses initiatives de protection des écosystèmes dans le district d'Analalava.

En parallèle, l'association s'implique activement dans des démarches agroécologiques et de restauration des paysages dégradés, en lien avec plusieurs projets partenaires. Ces collaborations sont marquées par une approche participative forte, fondée sur la co-construction avec les communautés rurales.

Dans le domaine agricole et forestier, Vahatra collabore régulièrement à des projets d'agroécologie, d'agroforesterie et de restauration des paysages dégradés. Ces collaborations s'inscrivent dans une démarche participative, où les savoirs paysans et les besoins des communautés locales sont au cœur des processus de décision.

L'association est notamment impliquée dans le projet VARUNA, qui vise à promouvoir une gestion durable des ressources forestières par la mise en place de pratiques de collecte de graines locales et de pépinières communautaires. Ce programme, soutenu par différents partenaires, s'articule avec d'autres initiatives comme Opti Pousse Haie, qui développe des techniques d'agroforestières pour lutter contre l'érosion des sols, restaurer la fertilité et générer des revenus agricoles.

Enfin, Vahatra participe à des réseaux internationaux, comme le programme Bondy, porté dans le cadre de l'initiative One Forest Use, qui œuvre pour la préservation et la valorisation durable des forêts tropicales dans plusieurs pays, dont Madagascar.

Grâce à cette implication multi-échelle — locale, nationale et internationale — Vahatra occupe aujourd'hui une place centrale dans le tissu d'acteurs engagés pour la conservation, l'agroécologie et le développement territorial dans la région d'Analalava.

en moyenne annuelle), ce qui accentue le stress hydrique et la vulnérabilité des cultures. (Rakotoarinivo et al, 2010 ; Jaovelo-Dzao, 1996).

Les sols, peu profonds et fragiles, sont soumis à une forte érosion, notamment sur les pentes. La végétation naturelle s'est fortement réduite, laissant place à un paysage dominé par les cultures vivrières (maïs, manioc, riz), les fragments forestiers résiduels et les premières initiatives agroforestières. Les pratiques agricoles locales restent majoritairement orientées vers l'autosubsistance, avec un accès limité aux intrants modernes, aux infrastructures et à la formation technique. Ce contexte limite la productivité et la durabilité des systèmes agricoles, tout en exposant les communautés aux aléas climatiques et économiques. (Tombomadiana et al., 2016)

Dans ce cadre, le renforcement de la résilience agricole est un enjeu central. L'agroforesterie apparaît comme une voie prometteuse : elle permet de restaurer la fertilité des sols, de limiter l'érosion, de diversifier les productions et de valoriser les ressources locales (bois, fourrage, fruits). Le stage que j'ai réalisé avec l'association Vahatra s'inscrit pleinement dans cette dynamique.

Basé sur la co-conception de systèmes agroforestiers adaptés au territoire, le projet s'appuie sur une pépinière gérée par Oldo, technicien local. Il y assure les traitements pré-germinatifs, le suivi des plantules et l'entretien des plants. Ces derniers sont issus de graines locales collectées dans le cadre du projet Varuna à l'aide de deux techniciens, ce qui garantit leur adaptation écologique et culturelle.

L'objectif est d'intégrer ces plants dans des designs agroforestiers coconstruits avec les agriculteurs volontaires, pour promouvoir des systèmes à la fois productifs, durables et ancrés dans les savoirs locaux.

1.3. Naissance du projet

L'origine du projet remonte à 2019, lorsque Anthony Bracke et sa compagne, Liantsoa souhaitent reboiser leur terrain à Madagascar avec des espèces locales. Rapidement, ils se heurtent à un constat préoccupant : l'offre de semences forestières autochtones est quasi inexistante, même auprès de structures nationales comme le Silo National des Graines Forestières (SNGF). Face à cette lacune, ils décident en 2021 avec l'association OPH (Opti Pousse Haie) de répondre à cette problématique à travers une offre adaptée aux réalités locales, tout en valorisant la biodiversité malgache.

En 2023, Anthony Bracke est envoyé au Gabon par l'ambassade de France, dans le cadre d'une mission conjointe avec le ministère malgache de l'Environnement. Ensemble, ils constatent une inadéquation persistante entre les ambitions affichées en matière de reboisement et les moyens réels : le ministère dispose de financements, mais manque de ressources humaines et techniques, tandis que certaines ONG, comme Vahatra, ont les compétences mais peu de moyens pour les déployer à grande échelle.

C'est dans cette dynamique que naît l'idée d'un projet structurant autour d'une banque de graines locales, appuyé par un consortium de partenaires. OPH candidate alors au Fonds pour la Financement de la Biodiversité dans l'Océan Indien (FFBOI) via le programme VARUNA, financé par l'Agence Française de Développement (AFD) et mis en œuvre par sa filiale Expertise France, en lien avec Bondy Internationale.

Le projet est retenu dans le cadre de l'initiative Hazo Zanatany, permettant un financement de juin 2024 à mai 2026. Les objectifs sont multiples : réaliser un inventaire forestier écologique des espèces locales (conditions de croissance, substrats, interactions avec d'autres espèces...), documenter les savoirs traditionnels liés aux usages des arbres, collecter et conserver des graines viables, et produire des supports botaniques détaillés (photos, descriptions des feuilles, fruits, fleurs) en vue d'une mise en ligne sur la plateforme Planet.

Ce projet repose également sur une logique de transmission culturelle et de patrimonialisation, visant à sauvegarder des savoir-faire et des connaissances souvent menacés d'oubli. Un volet technique est également développé, avec l'expérimentation en pépinière (germination, systèmes racinaires, vulnérabilité aux maladies), ainsi qu'un modèle économique local, permettant de faire vivre ce réseau au-delà d'une simple commercialisation de semences.

Pour convaincre les futurs acheteurs et les communautés locales de l'intérêt de ces plantations, il est nécessaire de créer des parcelles vitrines démontrant les bénéfices concrets de l'agroforesterie et de la sylviculture. Ces parcelles montrent des alternatives permettant de réduire la pression sur les forêts naturelles en offrant des ressources renouvelables. C'est dans ce cadre que s'inscrit mon projet de stage, qui consiste à accompagner la mise en place de ces parcelles vitrines.

Dix familles, majoritairement composées de jeunes déjà sensibilisés aux alternatives écologiques, ont été sélectionnées pour participer à cette initiative, avec quelques exceptions pour des personnes plus expérimentées ayant déjà mené des actions en faveur de l'environnement.

Le financement obtenu permet de fournir des engrais, de rémunérer deux techniciens chargés de la mise en œuvre (plantation, creusement des trous, etc.), d'acheter le matériel nécessaire, et d'assurer pendant 75 jours une prime journalière de 10 000 ariary (2€) aux personnes en charge des plantations.

Ainsi, ce projet combine aspects écologiques, sociaux et économiques pour créer un modèle durable de restauration forestière et de développement local.

1.4. Acteurs impliqués et dynamique partenariale

La réalisation de ma mission a reposé sur la mobilisation et la collaboration de plusieurs types d'acteurs, issus à la fois du monde agricole, du secteur associatif et du milieu scientifique. Cette dynamique partenariale a été essentielle pour garantir la pertinence des actions menées, leur ancrage local et leur faisabilité technique.

Les agriculteurs bénéficiaires ont constitué les premiers acteurs du projet. Dès le début de la mission, j'ai mené un premier entretien collectif avec eux, visant à identifier leurs besoins, leurs contraintes, leurs objectifs agricoles, ainsi que leurs représentations de l'agroforesterie. Ce temps d'échange a permis d'instaurer une relation de confiance et de mieux cerner les pratiques agricoles locales. L'entretien a été facilité par la présence d'Amédée, responsable administratif et financier de l'association Vahatra, qui a assuré la traduction des échanges afin de garantir une compréhension réciproque. Amédée gère l'administration, les finances, les protocoles, les relations publiques et connaît la culture sakalava.

Par la suite, deux techniciens agroforestiers, Parfait et Herman, ont joué un rôle central tout au long de la mission. Parfait Velomanana effectue des études botaniques et identifie les essences forestières. Rasolofoniaina Joly Herman analyse les sols et l'humus, collecte les informations géographiques et organise les ateliers participatifs. Leur accompagnement m'a été précieux à plusieurs niveaux : traduction lors des entretiens individuels, identification des espèces adaptées aux conditions agroécologiques locales, proposition d'équivalents végétaux disponibles dans la région de Sofia, et appui technique dans le choix des essences à intégrer aux designs. Parfait m'a également accompagnée dans la réalisation des relevés de texture du sol et dans l'identification des espèces végétales déjà présentes sur certaines parcelles.

Lors d'un autre échange avec un agriculteur, j'ai été épaulée par Anthony Bracke, mon tuteur de stage, qui a apporté des éclairages techniques sur diverses pratiques agroécologiques, enrichissant ainsi la discussion et les options envisagées dans le design agroforestier. Enfin, la mission a aussi bénéficié du soutien d'Armand, un agriculteur impliqué dans le projet, qui m'a aidée à réaliser des relevés GPS, en m'accompagnant sur le terrain pour localiser des points clés sur les parcelles (limites, éléments naturels, structures existantes...). Tout au long du projet, j'ai également mobilisé une base de données élaborée en amont par Parfait et Herman à l'occasion de précédentes missions, en collaboration avec deux bénévoles, Marilou et Marie-Méline. Cette base de données, synthétisant des informations sur les espèces locales (exigences, fonctions, dimensions, usages), a constitué un outil de référence essentiel pour appuyer les choix techniques et enrichir les propositions faites aux agriculteurs.

Ainsi, cette mission a été marquée par une forte dimension collective, où les échanges de savoirs, l'entraide sur le terrain et la co-construction des solutions ont été au cœur du processus. La complémentarité des profils et la diversité des apports ont permis de renforcer la qualité des designs agroforestiers proposés et d'assurer leur cohérence avec les réalités du territoire.

L'ancrage territorial et partenarial de l'association Vahatra constitue une force essentielle pour la mise en œuvre de son projet de collecte et de valorisation de graines forestières locales. L'action de l'association ne se limite pas à une activité technique ou environnementale : elle s'inscrit dans un tissu complexe de relations avec les habitants, les institutions et des partenaires nationaux comme internationaux.

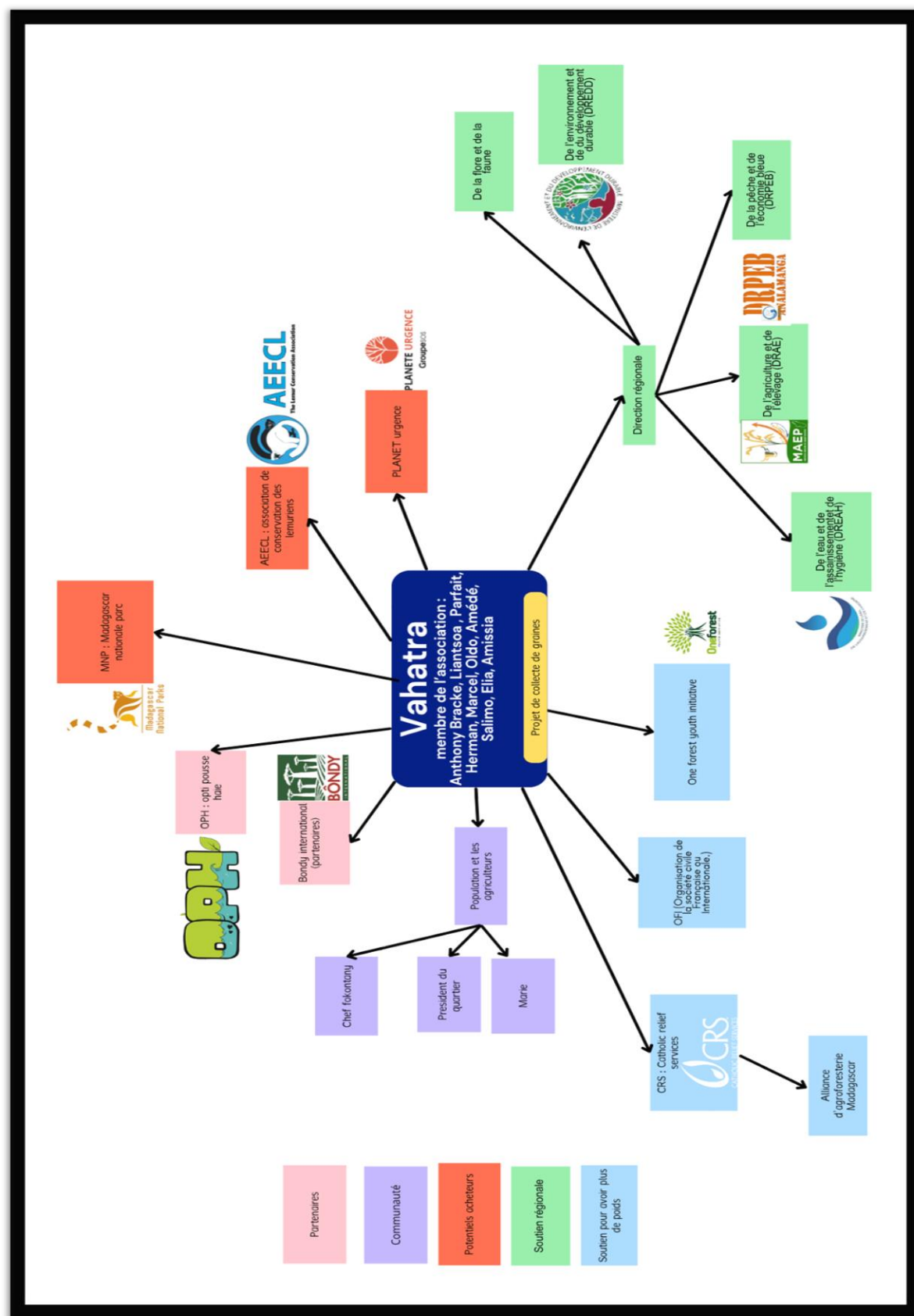


Figure 2 : Réseaux autour de l'association VAHATRA

La population locale et les agriculteurs sont les piliers du projet. Leur implication directe, à travers la gestion des parcelles, les semis ou encore les suivis, est indispensable. Autour d’eux gravitent des figures locales essentielles pour la légitimité du projet : le président du quartier, par exemple, joue un rôle clé dans l’attribution de terrains domaniaux, en facilitant les démarches administratives liées à la sécurisation foncière et à la fiscalité. L’accès au foncier est en effet un prérequis fondamental : sans droit d’usage clairement établi, sans reconnaissance par les autorités locales, aucun projet à long terme n’est envisageable.

Le chef de fokontany, représentant administratif de base dans la structure territoriale malgache, agit en tant que relais de proximité entre l’État, la commune et les habitants. Sa reconnaissance du projet constitue un levier d’acceptation sociale et administrative, en particulier dans les villages où l’association intervient pour la première fois.

Au-delà de la sphère communautaire, Vahatra bénéficie du soutien de plusieurs directions régionales sectorielles : agriculture, environnement, eau, pêche. Ces antennes locales des ministères accompagnent l’association dans une dynamique de reconnaissance officielle. Par exemple, la Direction Régionale de la Pêche et de l’Économie Bleue s’intéresse à la question forestière dans la mesure où de nombreux pêcheurs artisanaux, confrontés au manque de bois solide pour la construction de pirogues, s’exposent à des risques mortels en mer. L’enjeu environnemental rejoint alors des enjeux économiques et humains.

Dans cette dynamique, Vahatra tisse également des partenariats techniques et stratégiques. L’association One Forest Youth Initiative œuvre notamment pour l’inclusion des femmes et des jeunes dans la protection de la biodiversité, valeurs que Vahatra partage et cherche à concrétiser dans ses actions.

Par ailleurs, l’organisation de la société civile française ou internationale (OFI) a signé un accord de collaboration avec Vahatra, dans l’objectif de renforcer sa légitimité et son poids dans les négociations et concertations territoriales. Ce partenariat vise à donner une voix plus forte à des structures locales souvent sous-représentées dans les espaces décisionnels.

Dans cette logique de structuration, Catholic Relief Services (CRS) a lancé en 2023 l’Alliance Agroforesterie Madagascar. Cette alliance vise à fédérer les initiatives de reboisement et d’agroforesterie sur le territoire malgache, en créant des passerelles entre les ONG, les associations locales et les projets internationaux. Vahatra y joue un rôle actif, en tant qu’acteur de terrain engagé dans la production de semis, la création de bases de données botaniques et la transmission de savoirs agroforestiers.

Enfin, les liens avec Bondy International et OPH (Opti Pousse Haie) viennent compléter cet écosystème partenarial. Bondy accompagne l’association dans une co-construction de modèle économique, à travers l’élaboration d’un business plan et la recherche de financements via des dispositifs RSE. OPH, quant à elle, apporte un soutien technique (recrutement, expertise forestière) et financier (mobilisation de subventions via les projets VARUNA ou HAZOZTNY), permettant à Vahatra de pérenniser ses actions tout en continuant à innover.

Ainsi, cette carte mentale témoigne de la richesse et de la diversité des liens que Vahatra entretient avec son environnement. Elle incarne la volonté de l’association de construire une action durable, concertée et profondément ancrée dans les dynamiques locales comme globales.

1.5. Objectifs du stage et axe directeur

Ce stage s'inscrit dans le cadre de ma quatrième année d'études au sein de la spécialité "Aménagement et Environnement" de l'école d'ingénieur Polytech Tours. Il répondait à plusieurs objectifs pédagogiques clés définis par ma formation, notamment : la capacité à mobiliser un large champ de connaissances scientifiques et techniques (écologie, géosciences, sociologie rurale), l'aptitude à utiliser les outils numériques d'aide à la décision (notamment QGIS), et la capacité à concevoir un projet d'aménagement durable en lien étroit avec les acteurs locaux. Un autre objectif était de produire une synthèse bibliographique rigoureuse, en lien avec la thématique du stage, et de mettre en œuvre une démarche scientifique appliquée dans un contexte opérationnel.

Le cœur de ma mission consistait à proposer un projet concret à dix familles agricoles d'Analalava pour la co-conception de leurs parcelles agroforestières. Il s'agissait d'élaborer des plans d'aménagement répondant à leurs objectifs socio-économiques (production de fruits et de bois de construction), tout en respectant les contraintes écologiques locales (type de sol, pente, exposition, disponibilité en eau) et les priorités de l'association Vahatra. Chaque design produit visait aussi à jouer un rôle de vitrine pédagogique et technique dans le cadre du projet VARUNA, soutenu par l'AFD, en montrant des modèles de gestion durable du territoire reproductibles et appropriables par d'autres familles ou structures. L'objectif principal était de développer des systèmes agroforestiers intégrés à dominante sylvicole (environ 90 % de surface en arbres contre 10 % en cultures agricoles) à la production répétée de biomasse sans compromettre la vigueur de l'arbre.

La méthode adoptée suivait un processus structuré : diagnostic → proposition → ajustement → validation. Dans un premier temps, j'ai recueilli les attentes des agriculteurs via des entretiens participatifs, croisés avec des observations de terrain et des analyses de sol. Ensuite, j'ai élaboré des scénarios d'aménagement via le logiciel QGIS, que j'ai soumis aux agriculteurs pour avis. Le design final retenu était systématiquement ajusté selon leurs retours, dans une logique de co-construction. Cette approche participative, bien que souple, s'est révélée particulièrement adaptée à un contexte rural où les besoins évoluent et où la flexibilité reste essentielle.

Pour garantir la cohérence technique et écologique des propositions, un important travail de recherche bibliographique a été réalisé en amont. Trois sources ont été particulièrement déterminantes dans ma réflexion :

- La monographie de la région de Sofia (2014), qui m'a permis de mieux comprendre les contraintes pédoclimatiques et les dynamiques agricoles du territoire,
- L'ouvrage « Agroforesterie et services écosystémiques en zone tropicale » de Séghier et Josiane, qui m'a aidée à intégrer les fonctions multiples des arbres dans les systèmes agricoles,
- Et le manuel de techniques mécaniques de conservation des sols du site Niger-GDTE, notamment pour approfondir des techniques comme les demi-lunes ou les cuvettes forestières, utiles à la régulation hydrique sur les parcelles en pente.

La sélection des espèces s'est fondée sur un croisement entre les contraintes du site, les demandes exprimées, les fonctions écologiques souhaitées (fixation d'azote, ombrage, mellifères, production de bois ou de fruits) et la base de données dont j'avais accès, qui a été créée par les

techniciens de l'association. L'association a accès aux graines des espèces présentes dans la base de données. Le respect des strates végétales (herbacée, arbustive, arborée) a été intégré pour favoriser la diversité et limiter les phénomènes d'érosion. L'objectif était de garantir une production étalée dans le temps (fruits et bois toute l'année), tout en valorisant les savoirs locaux et en favorisant une autonomie future des exploitants.

Ainsi, ce stage m'a permis de mobiliser l'ensemble des compétences visées par mon cursus : analyse territoriale pluridisciplinaire, usage d'outils SIG, intégration d'enjeux écologiques et sociaux, mais aussi capacité à proposer des solutions techniques réalistes, co-construites et durables.

2. Mise en œuvre de la mission sur le terrain

2.1. Méthodologie adoptée

L'un des volets principaux de mon stage a consisté à concevoir des aménagements agroforestiers adaptés aux conditions pédoclimatiques locales, aux contraintes topographiques et aux besoins spécifiques des agriculteurs. Pour cela, j'ai mobilisé le logiciel QGIS afin de produire des designs agroforestiers spatialement cohérents et techniquement faisables.

Cette approche repose sur l'intégration :

- de données spatiales (topographie, usage du sol, pentes, etc.),
- de données de terrain (observations, entretiens, analyses de sols),
- et d'éléments agronomiques (types de plantes, fonctions, dimensions, exigences écologiques) à l'aide de la base de données.

La méthodologie a débuté par une phase de relevé terrain à l'aide de GPS, durant laquelle nous avons collecté les coordonnées géographiques des limites de parcelles et d'autres points de repère importants (arbres existants, zones humides, zones cultivées, chemins, etc.). Ces données ont permis de délimiter précisément les zones d'étude et d'exporter ces contours dans QGIS comme base de travail pour les aménagements futurs

Une fois les limites spatiales définies, j'ai importé les courbes de niveau à partir d'un fichier SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), ce qui m'a permis de reconstituer la topographie des parcelles avec traitement « contour » de QGIS. Ainsi j'ai pu positionner les arbres et les haies selon les courbes de niveau pour maximiser la collecte d'eau.

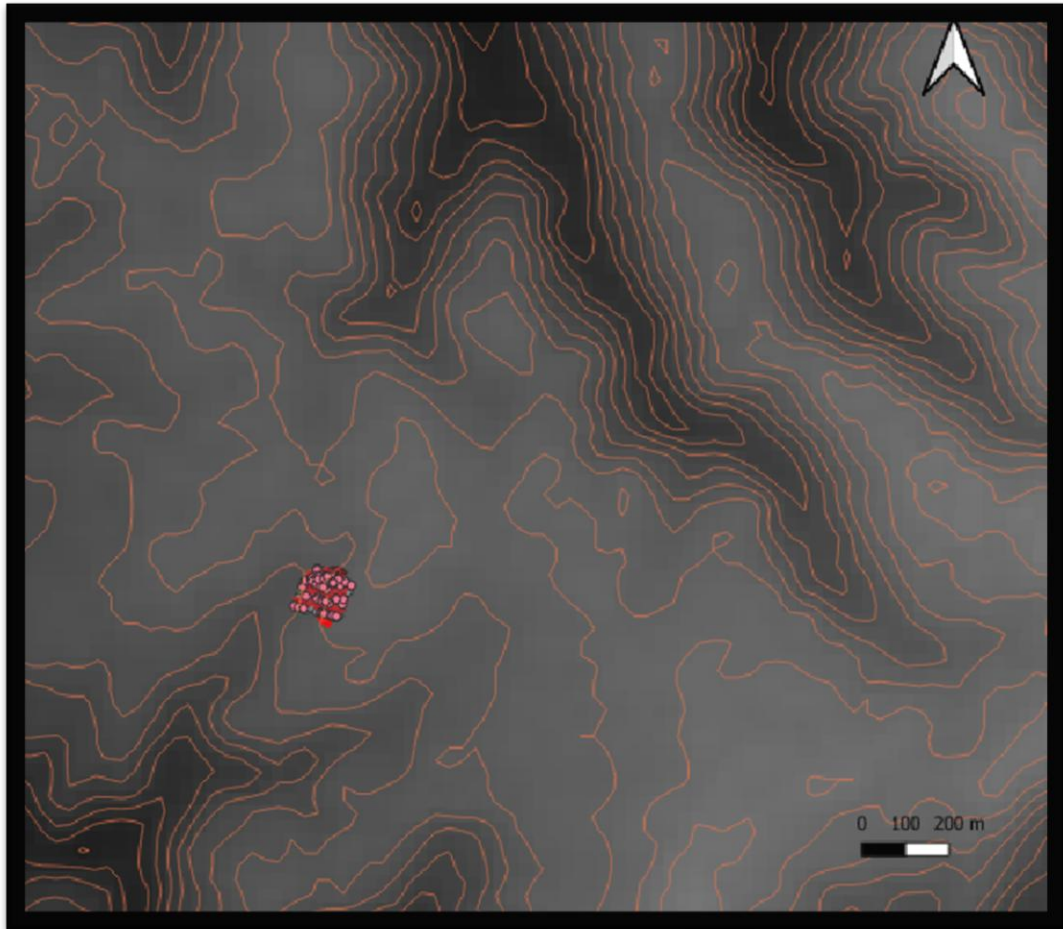


Figure 3 : Courbes de niveau représentées sur QGIS à l'échelle 1/10000

Ces données ont ensuite été croisées avec des images satellites et des relevés issus de Google Earth, afin d'obtenir une vision plus fine des pentes, de l'occupation du sol et des structures existantes.

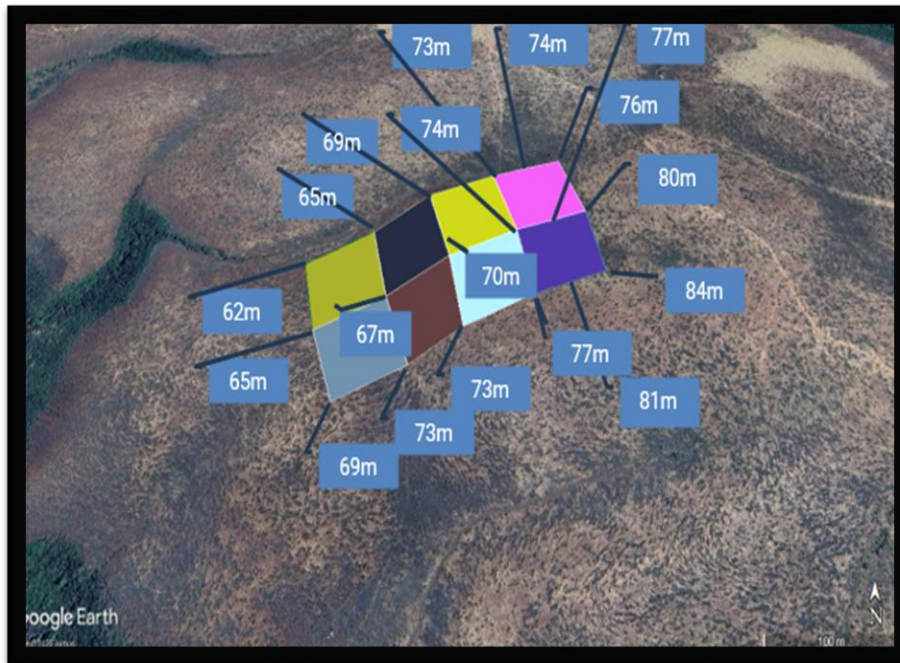


Figure 4 : exemple d'élévation des zones d'études (Google earth)

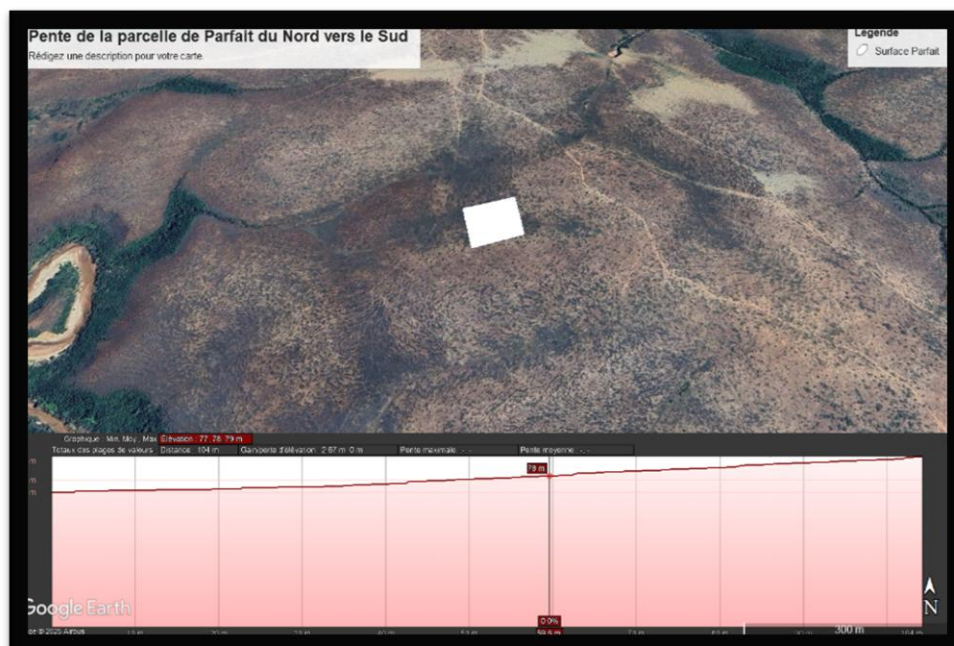


Figure 5 : exemple d'élévation de la zone 8 de Parfait (Google earth)

Avec la base de données, j'ai pu sélectionner les essences demandées par les agriculteurs. Par exemple Monsieur Armand, un bénéficiaire du projet souhaite installer des ruches sur ses parcelles. Pour ce faire, avec des filtres dans la base de données, j'ai pu trouver des arbres fruitiers (une autre demande) pour attirer les abeilles à mettre à proximité des ruches.

À l'aide de l'outil de numérisation avancée de QGIS, j'ai pu tracer les différents éléments de chaque aménagement de manière précise : haies, bandes boisées, zones de culture, lignes de

plantation, etc. Les outils de mesure intégrés au logiciel m'ont permis de respecter les espacements techniques (entre les arbres, les cultures, les haies) ainsi que les distances réglementaires (par exemple, éloignement des zones habitées, des puits ou des chemins). La numérisation des éléments a été faite en combinant des tracés guidés par les courbes de niveau (pour éviter l'érosion et accompagner les flux hydriques naturels) et des tracés rectilignes plus adaptés à certaines cultures ou besoins logistiques.

Les choix d'aménagement ont été guidés par plusieurs types de critères :

- Les critères agroécologiques : la texture du sol (évaluée grâce à des échantillons prélevés sur les parcelles, la pente, l'exposition, la disponibilité en eau, et les contraintes liées à la topographie.
- Les critères agronomiques et techniques : port des plantes, hauteur adulte, diamètre du tronc, densité de plantation, durée de vie, fonction principale (fruit, fourrage, bois, protection, fertilité...).
- Les critères sociaux et fonctionnels : besoins exprimés par les agriculteurs (via des entretiens collectifs), pratiques culturelles locales, et volonté de valoriser certaines espèces endogènes ou peu utilisées.

Chaque carte produite intégrait un zonage fonctionnel : arbres fruitiers, plantes vivrières annuelles, bandes herbacées, zones de fourrage, arbres à bois de construction, zones de régénération ou de conservation. Pour la majorité des parcelles, j'ai privilégié des implantations suivant les courbes de niveau, dans une logique de design en courbes de niveau ou, afin de ralentir le ruissellement, favoriser l'infiltration et limiter les pertes en sol.

2.2. Description des activités réalisées et résultats

Les activités se sont organisées selon une progression en quatre étapes :

1. Approche de l'agroforesterie à travers un rapport biblio et de la création d'un tableau excel pour faciliter le choix de l'aménagement

Avant de pouvoir mettre en œuvre les aménagements agroforestiers et sylvicoles, il m'a fallu acquérir une solide compréhension des pratiques agricoles adaptées aux conditions spécifiques de la zone d'étude. Pour cela, j'ai consacré beaucoup de temps à la lecture approfondie de nombreux articles scientifiques et techniques, ce qui m'a permis de rassembler une grande quantité d'informations pertinentes. Cette phase de recherche a abouti à la rédaction d'un rapport d'environ 100 pages, synthétisant les connaissances clés et les recommandations agronomiques adaptées au contexte local.

Par la suite, afin de faciliter la sélection des pratiques agricoles appropriées en fonction des caractéristiques du terrain, j'ai développé un outil interactif sous Excel. Ce fichier permet à l'utilisateur de choisir, grâce à des listes déroulantes, différentes caractéristiques du site, telles que la présence de pente sur la parcelle ou la texture du sol. Chaque choix effectué dans une colonne influence les options disponibles dans la colonne suivante, ce qui permet de guider pas à pas la sélection des paramètres les plus pertinents.

Pour automatiser ce processus et rendre l'outil dynamique, j'ai utilisé plusieurs formules Excel avancées, notamment les fonctions de recherche, de condition (SI), ainsi que la validation des données pour créer les listes déroulantes dépendantes. Ces formules permettent non seulement d'ajuster automatiquement les options en fonction des choix précédents, mais aussi d'afficher la pratique agricole recommandée ainsi que les remarques associées, directement dans le tableau. Ce système offre ainsi un moyen pratique et pédagogique pour orienter l'utilisateur vers les pratiques à adopter, en tenant compte des spécificités locales identifiées, tout en synthétisant et valorisant les connaissances accumulées au cours de la phase de documentation.

2. Diagnostic participatif et validation des agriculteurs : entretiens avec les agriculteurs, traduction des besoins, analyse des pratiques et des contraintes, corrections et ajustements des designs.

Lors du premier entretien, j'ai recueilli les informations pour donner suite à une discussion collective. Pour le deuxième entretien, j'ai présenté un diaporama avec une proposition mais aussi avec une alternative potentielle. Et pour le dernier entretien, le diaporama ne contenait seulement la proposition sélectionnée par l'agriculteur. Sur le diaporama final, les agriculteurs peuvent trouver des aides à la gestion de coupe de bois de construction par exemple.

René : Bois de construction : Gestion			
L'année	Nombres d'arbres et espèces	L'année	Nombres d'arbres et espèces
5 ^{ème} année	8 <u>pamba lahy</u>	19 ^{ème} année	7 <u>Nanto</u>
6 ^{ème} année	8 <u>pamba lahy</u>	20 ^{ème} année	7 <u>Nanto</u> et 8 <u>pamba lahy</u>
7 ^{ème} année	14 <u>kaya</u>	21 ^{ème} année	8 <u>pamba lahy</u>
8 ^{ème} année	14 <u>kaya</u>	22 ^{ème} année	14 <u>kaya</u>
9 ^{ème} année	14 <u>Famohalambo</u>	23 ^{ème} année	14 <u>kaya</u>
10 ^{ème} année	15 <u>Famohalambo</u>	24 ^{ème} année	14 <u>Famohalambo</u>
11 ^{ème} année	14 <u>Famohalambo</u>	25 ^{ème} année	15 <u>Famohalambo</u> et 10 <u>Amamnin'omby</u>
12 ^{ème} année	9 <u>tapiakan-tomendry</u> et 8 <u>pamba lahy</u>	26 ^{ème} année	14 <u>Famohalambo</u>
13 ^{ème} année	8 <u>pamba lahy</u>	27 ^{ème} année	8 <u>pamba lahy</u>
14 ^{ème} année	14 <u>kaya</u>	28 ^{ème} année	8 <u>pambala lahy</u>
15 ^{ème} année	14 <u>kaya</u> et 11 <u>Mapingo</u>	29 ^{ème} année	14 <u>kaya</u>
16 ^{ème} année	14 <u>Famohalambo</u>	30 ^{ème} année	14 <u>kaya</u> et 9 <u>tapiakan</u>
17 ^{ème} année	15 <u>Famohalambo</u>	31 ^{ème} année	15 <u>Famohalambo</u>
18 ^{ème} année	14 <u>Famohalambo</u>	32 ^{ème} année	14 <u>Famohalambo</u>

Figure 6 : exemple de gestion de coupe pour l'agriculteur René

3. Collecte et traitement des données spatiales : relevés GPS, observations, préparation des couches SIG.

Par exemple, pour savoir où j'allais placer le bois de construction il fallait les pentes.

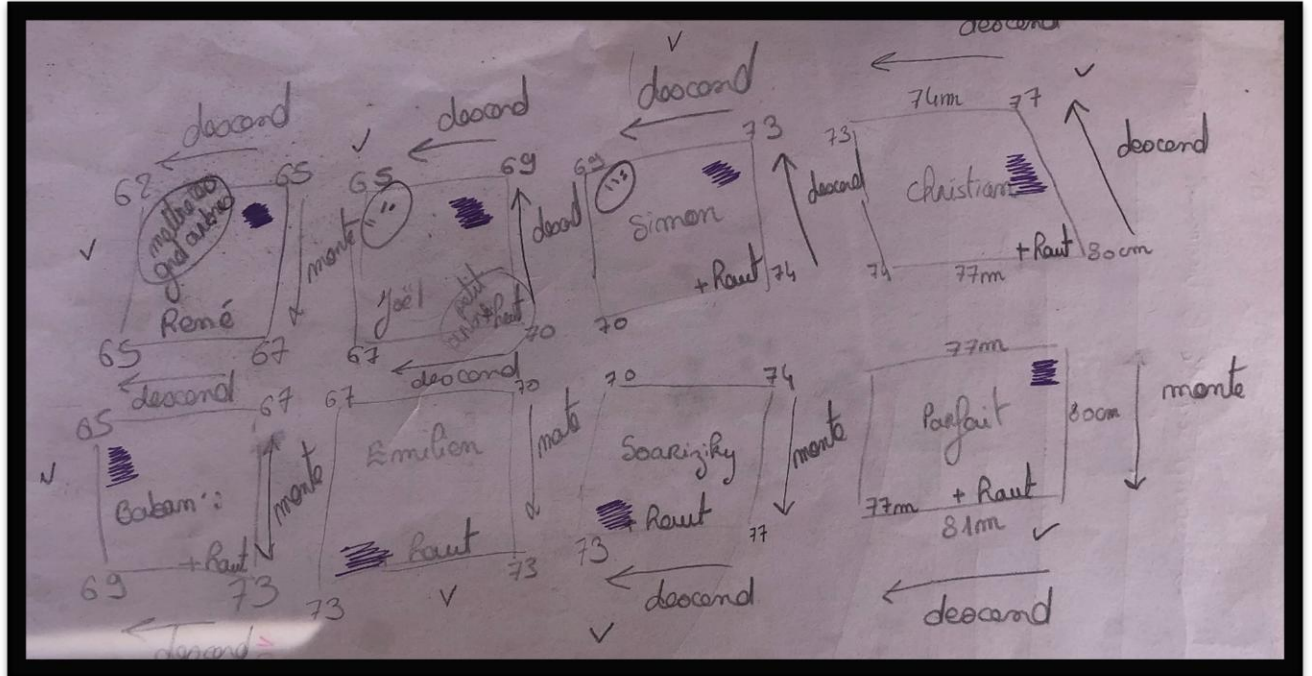


Figure 7 : Emplacements des bois de constructions

Avant de tracer sur QGIS, j'avais besoin de spatialiser sur brouillon les différentes zones.

Dans la base de données, on avait l'information du type de sol dans lequel la plante peut pousser. Donc avec des échantillons prélevés dans le sol sur différentes parties des parcelles d'agriculteurs, j'ai pu identifier la texture du sol grâce au triangle textural.

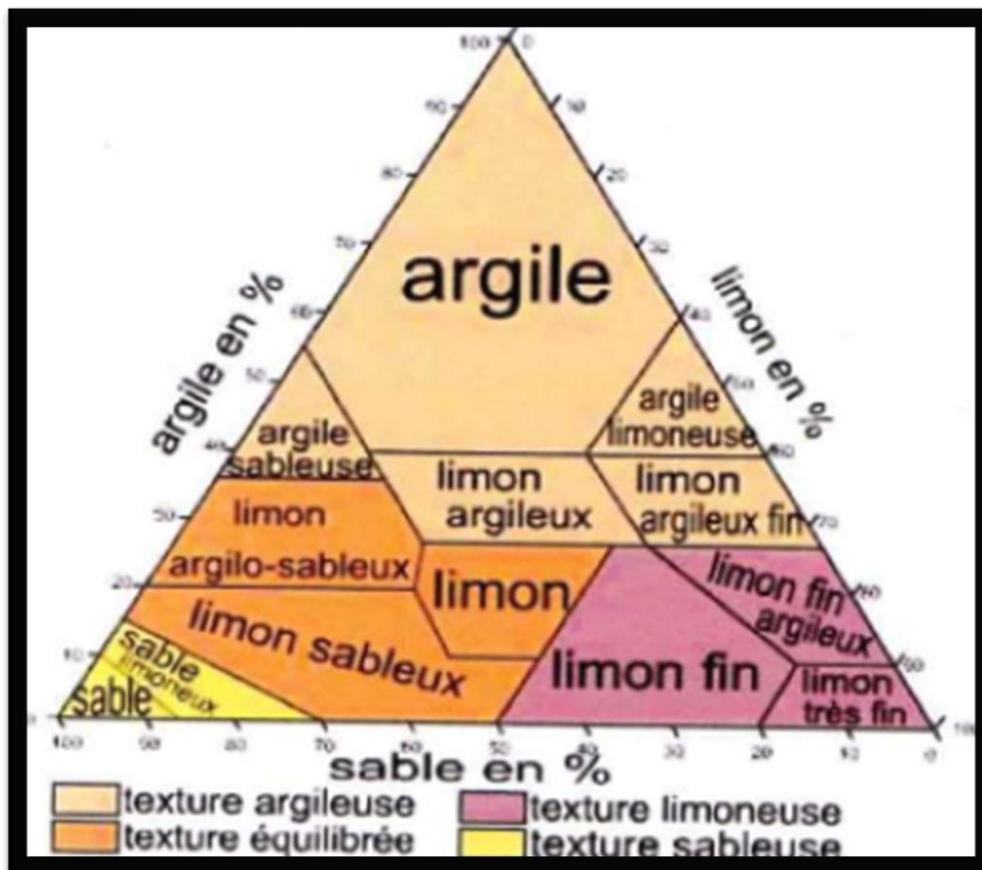
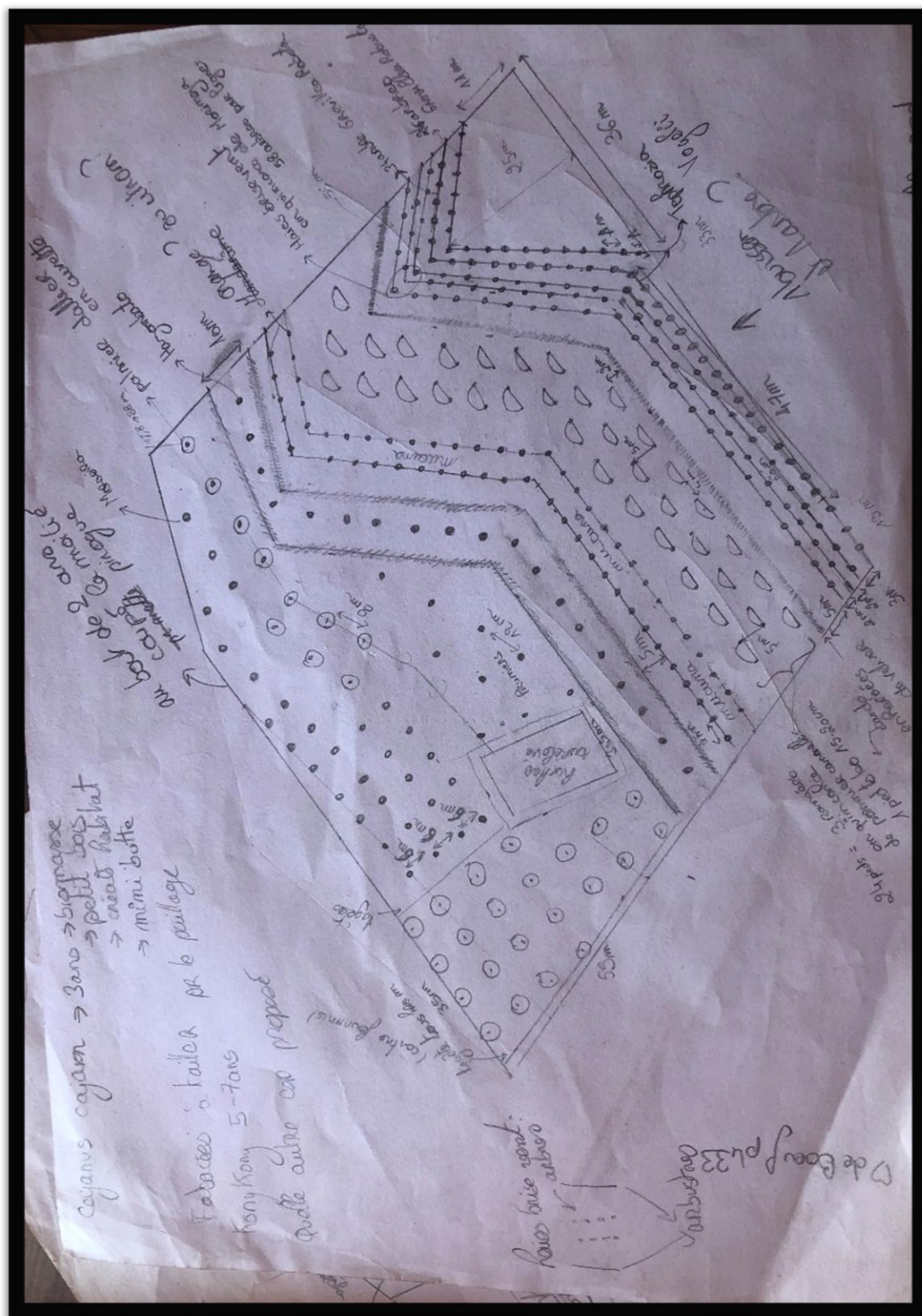


Figure 8 : Triangle textural (©Duchaufour, 1997)

4. Conception des plans de plantation sur QGIS, en s'appuyant sur les critères écologiques, techniques et sociaux.

Dans un premier temps, j'ai dessiné sur papier, l'espace que j'avais imaginé à l'échelle.



Après avoir réalisé sur papier des plans, j'ai dû reporter les informations sur QGIS.

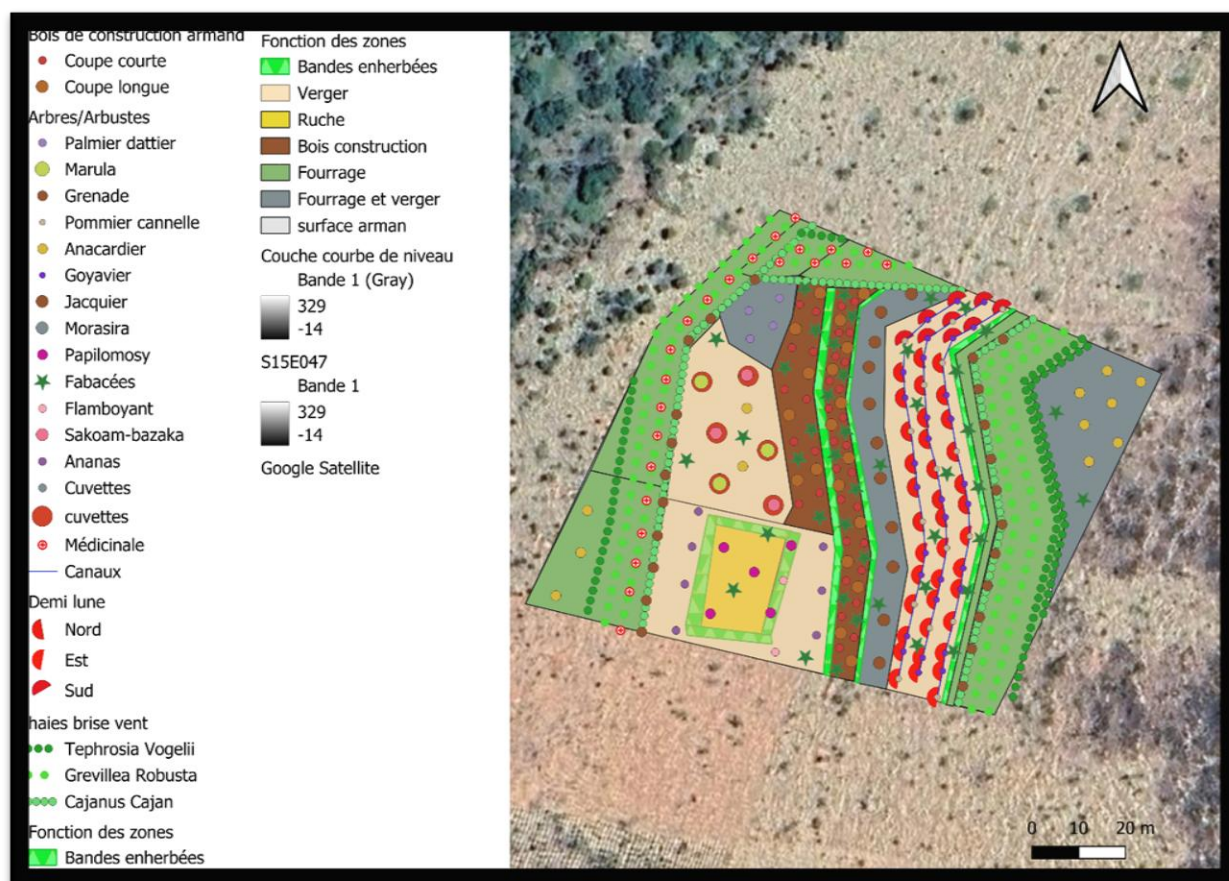


Figure 10 : Exemple de parcelle réalisé sur QGIS pour l'agriculteur Armand

Dans la table d'attribut, d'autre informations sont données, comme l'espèce des bois de construction, l'espacement nécessaire entre chaque arbre...

5. Mise en œuvre : réalisation sur QGIS d'aide pour les techniciens pour planter et installer les espèces et les pratiques sur les différentes zones.

La méthode utilisée par les techniciens pour planter les arbres consiste à se positionner à un point de départ fixe, puis à s'orienter dans la direction souhaitée à l'aide d'une boussole. Une corde marquée de nœuds réguliers ; par exemple tous les 7 mètres ; permet d'indiquer les emplacements de plantation. Un second technicien déploie ensuite la corde sur la distance prévue, ce qui permet de repérer précisément les endroits où creuser les trous.

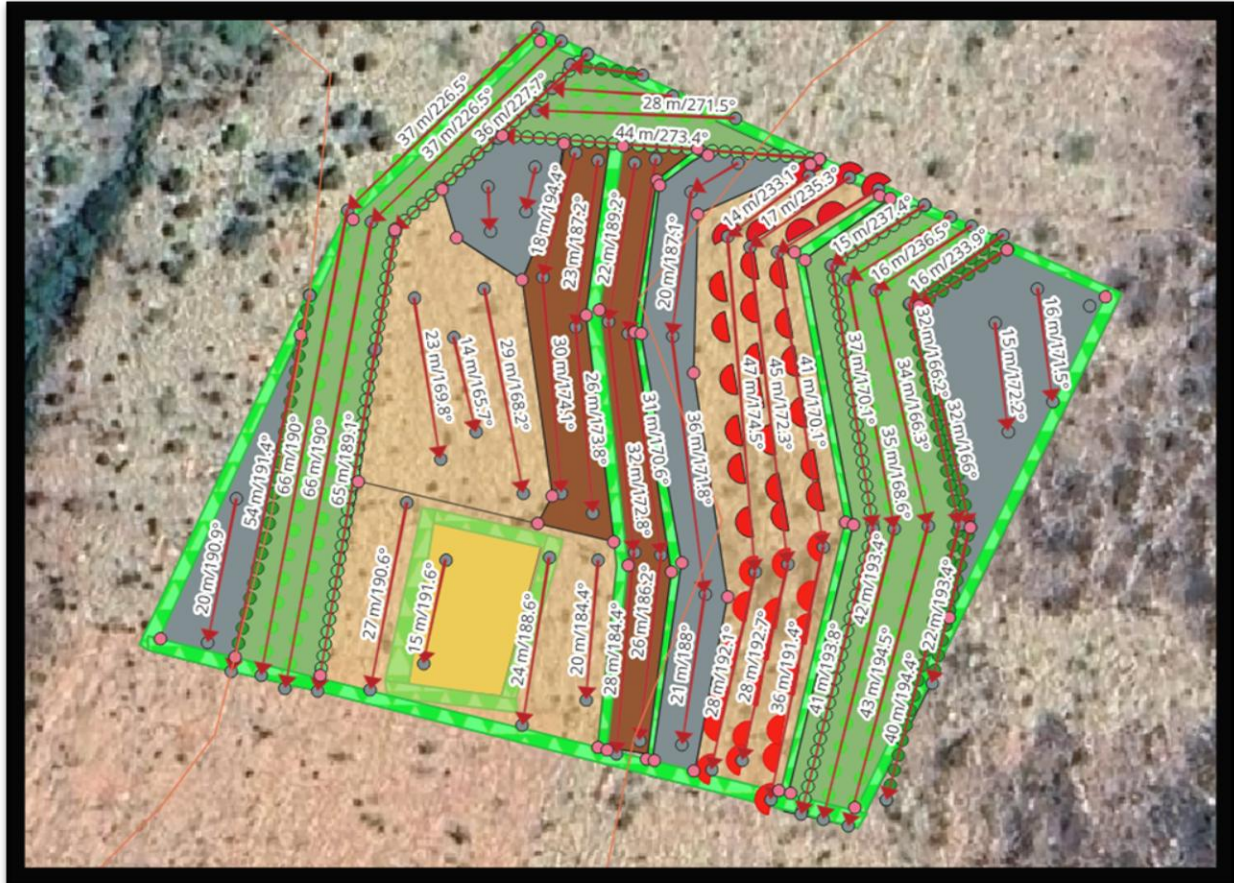


Figure 11 : Sur QGIS, à l'échelle 1/800 représentation des longueurs et de l'azimut

Pour se faire, j'ai créé une couche de points qui permet de reporter les coordonnées à des endroits stratégiques comme les extrémités des haies, où lorsqu'il y a un changement de direction.

Ensuite, j'ai créé une couche de multilignes reliant ces points stratégiques par des flèches (l'aspect de la flèche est effectué dans la partie style de QGIS). Pour indiquer les azimuts, il est nécessaire de créer un champ dans la table d'attribut et dans « valeurs » de reporter ce calcul : `degrees(azimuth(start_point($geometry), end_point($geometry)))`.

Pour indiquer les longueurs, j'entre ce calcul dans le champ : `round(length(transform($geometry, 'EPSG:32738', 'EPSG:32738')), 1)`

Afin d'afficher correctement sur la carte les informations nécessaires, des modifications dans l'affichage des étiquettes sont nécessaires.

En complément de ses cartes, un Excel (une feuille par agriculteur) récence chaque espèce (arbres, buissons, arbustes...) nécessaire à la plantation.

Etat arbres et buissons

511

Parcelle de Parfait

Arbres fruitiers

Localisation dans les différents	Espèces	Quantité	Circonférence	Taille de trou	Autre nécessité
et 11 (fourrage en pastèques et verger) Anacardier (Mahabibo)		10	48cm	50cm de diamètre*50cm de profondeur	
(fourrage stylosanthes et verger) Manga		8	88cm	1m de diamètre*1m de profondeur	
et 9 (fourrage courges, haie brise) Konikony malamatra		7	56cm	60cm de diamètre et 60cm de profondeur	
fourrage en courge et verger) Konikony marokoroko		5	17cm	20cm de diamètre*20cm de profondeur	
fourrage en courge et verger) Ampongaben-danitra		5	52cm	50cm de diamètre*50cm de profondeur	
et 7 (verger) Raha		6	150cm	1.5m de diamètre*1 m de prodneur	cuvette de profondeur 10 cm
Verger) Zavoka		3	65cm	1m de diamètre*1m de profondeur	cuvette de profondeur 10 cm
Verger) Poivre rouge		2	20cm	20cm de diamètre*20cm de profondeur	cuvette de profondeur 10 cm
verger) Finesy		11	80cm	1m de diamètre*1m de profondeur	demi-lune
verger) Sônambo		9	120cm	120cm de diamètre*120cm de profondeur	demi-lune
(fourrage en pastèques et verger) Tsoha matisko		5	15 cm	20cm de diamètre*20cm de profondeur	demi-lune
Fourrage en pastèques et Verger) Sakoandia		1	150cm	150cm de diamètre*150cm de diamètre	cuvette de profondeur 10 cm
Fourrage en pastèques et Verger) Sakoam-bazaha		5	100cm	100cm de diamètre*100cm de diamètre	
total		77			

Haies brise vent

Localisation	Espèces	Distance	Quantité	Remarques
9 et 10 (fourrage et dans la haie bri Tephrosia (max 2m)		190	127	
9 et 10 (fourrage et dans la haie br Hanikivato (max 10m)		370	74	
9 et 10 (fourrage et dans la haie br Saoritra (max 7m)		178	45	sauf tout les 7m où il y a des konikony malamatra
total			245	

Arbres médicinaux

Localisation	Espèces	Quantité	Remarque
bois de construction) Sadrakidaky		4	
bois de construction) hamotana		1	
bois de construction) Fajazava		5	
bois de construction) Mandresy		1	
bois de construction) Vakoagna		4	
fourrage) Tsibabigny		1	
fourrage) Avavy		1	
fourrage) Mantaly		1	
		18	

Arbres Sacrés

Localisation	Espèces	Quantité	Remarque
(fourrage en mucuna) madio		1	croissance lente

Arbres de construction Maison

Localisation	Espèces	Quantité	Circonférence
--------------	---------	----------	---------------



Figure 12 : exemple d'une feuille excel pour un des 10 agriculteurs

6. Explication de la méthode et de mes choix

Sur un diaporama, j'ai dû expliquer en détail les méthodes utilisées pour réaliser ces plans pour des potentiels futurs stagiaires.

Ensuite, sur un word j'ai expliqué mes choix d'emplacements et d'espèces que j'ai sélectionnés pour réaliser ces cartes afin de créer ces parcelles vitrines. Enfin, pour donner de la visibilité au projet, j'ai réalisé deux interviews, un pour l'association bondy pour obtenir une subvention pour le projet VARUNA. Un autre interview a eu lieu avec le magazine GECKO pour mettre en avant ce projet.

Concrètement, j'ai produit 10 designs de parcelles agroforestières. Pour neuf d'entre elles, j'ai réalisé une conception complète en lien avec l'agriculteur référent ; la dernière consistait en une amélioration d'un design préexistant, enrichi de techniques ou d'espèces supplémentaires.

Chaque aménagement comprenait une zonation fonctionnelle (fruitiers, bois de construction, bandes herbacées, vivrier, zones de régénération). Les designs ont été pensés pour respecter à la fois les logiques écologiques (pente, ruissellement, sol) et les logiques d'usage (accessibilité, besoin en production, contraintes de gestion).

L'un des aspects essentiels de cette mission a été le caractère participatif du processus de validation. Après une première phase de conception, les cartes ont été présentées aux agriculteurs concernés. Ces derniers ont réagi, parfois en proposant des ajustements (ajout ou retrait d'espèces, déplacement d'une bande, modification d'un alignement), parfois en validant directement les propositions. Ce processus a nécessité deux allers-retours dans la majorité des cas : une première version exploratoire, puis une seconde après intégration des remarques, validée ou affinée une dernière fois.

2.3. Résultats obtenus et apports pour la structure

Le principal livrable de la mission est un ensemble de neuf designs agroforestiers finalisés, directement exploitables par l'association Vahatra et les familles bénéficiaires. Chaque plan est accompagné de données techniques détaillées (liste des espèces, espacements, fonctions écologiques et productives), permettant à l'équipe de terrain d'assurer un suivi efficace, et aux agriculteurs de s'approprier progressivement les systèmes proposés. Ces éléments sont présentés sous forme d'un diaporama personnalisé, conçu pour être imprimé et remis à chaque agriculteur.

Pour faciliter la mise en œuvre sur le terrain, chaque plan d'aménagement est géoréférencé avec des points GPS précis, et est complété par un fichier Excel indiquant, pour chaque zone de plantation, la taille des trous de plantation, la quantité d'engrais organique recommandée, et les opérations techniques associées.

En complément, j'ai rédigé un rapport de restitution destiné à l'équipe de Vahatra, dans lequel je justifie mes choix de design, tout en intégrant une description des techniques traditionnelles locales identifiées au cours de la mission (pratiques de taille, gestion des rotations, savoirs agroécologiques endogènes...).

En amont de la mission, le travail bibliographique mené m'a également permis de créer un outil d'aide à la décision sous forme de tableau Excel. Celui-ci, basé sur un ensemble de critères écologiques et agronomiques (type de sol, fonction recherchée, hauteur adulte, durée de vie...), permet de suggérer automatiquement les techniques traditionnelles ou d'entretien les plus appropriées. Cet outil pourra être réutilisé ou enrichi par l'équipe dans de futures missions.

Pour l'association Vahatra, ce travail a permis de tester une méthodologie reproductible de design participatif, appuyée sur les outils de SIG et une forte mobilisation des savoirs paysans. Il enrichit les capacités d'intervention de la structure en agroforesterie, dans une logique de diffusion de bonnes pratiques adaptables à d'autres territoires.

2.4. Apports de la mission pour le territoire et les bénéficiaires

Les effets attendus de la mise en œuvre des designs agroforestiers co-construits sont multiples, tant à l'échelle individuelle des agriculteurs qu'à celle du territoire et des dynamiques collectives.

Du point de vue des agriculteurs bénéficiaires, plusieurs gains directs ont été identifiés. Tout d'abord, les plans proposés permettent une gestion optimisée de l'espace agricole, tenant compte à la fois des contraintes physiques (pente, type de sol) et des besoins productifs. Chaque parcelle est conçue pour offrir une récolte de fruits et de bois étalée dans le temps, grâce à un agencement réfléchi des espèces en fonction de leur cycle et de leur fonction. De plus, la démarche a permis une montée en compétence chez les agriculteurs, notamment en matière d'organisation spatiale, de diversité végétale et de gestion différenciée.

L'un d'eux, Armand, m'a particulièrement émue par son engagement : après avoir reçu son design, il m'a remerciée avec enthousiasme et m'a affirmé qu'il mettrait "corps et âme" pour que le projet fonctionne.

Le travail mené a également eu pour but de réintroduire des espèces considérées comme rares ou très rares dans la région, en misant sur leur résistance au climat local (notamment sec et venteux) et à des sols limoneux.

Certaines espèces sélectionnées ont des valeurs culturelles ou médicinales fortes : des arbres sacrés pour les populations locales, mais aussi des plantes médicinales destinées à un usage domestique. Une des parcelles a par exemple été conçue pour attirer les abeilles, avec des espèces mellifères installées à proximité de ruches, combinant ainsi enjeux de biodiversité, de pollinisation et de production de miel.

Sur le plan écologique, plusieurs effets bénéfiques sont attendus à court et moyen terme : ralentissement du ruissellement, limitation de l'érosion sur les pentes, réduction de la force du vent via des haies brise-vent, et amélioration de la couverture végétale. La diversité végétale introduite vise également à fournir un abri et des ressources pour la faune locale.

Cette mission a aussi permis de tester des outils techniques innovants, en particulier sur le logiciel QGIS. J'ai expérimenté une méthode permettant de placer automatiquement des arbres à intervalles égaux sur une même couche, tout en respectant les orientations ou contraintes spatiales. Cette technique, combinée à des relevés GPS de précision, a contribué à renforcer la qualité des designs. Elle sera réutilisée dans le cadre du suivi du projet, mais aussi pour les futurs stages d'ingénierie agroforestière, où d'autres étudiants devront élaborer des plans pour de nouveaux agriculteurs. J'ai d'ailleurs réalisé un diaporama explicatif détaillant pas à pas ma démarche méthodologique, destiné à la formation des futurs stagiaires.

À plus long terme, la mission vise à déclencher une dynamique collective de transition agroécologique, en montrant par l'exemple qu'il est possible de revaloriser des terres dégradées, tout en améliorant la sécurité alimentaire et l'autonomie des familles.

Des doutes subsistent néanmoins sur la pérennité de certains éléments du projet. L'éloignement des parcelles pose un défi important pour l'entretien, notamment du fourrage, qui nécessite des coupes régulières. De plus, la réussite du design repose sur la bonne germination et le développement homogène des espèces plantées. Or, si une graine s'avère non mature ou qu'une espèce ne prend pas, le paysage réel pourra différer sensiblement du design prévu, ce qui fragilise les équilibres imaginés (notamment en termes d'ombres, de coupe de bois ou de production fruitière).

Un autre point de vigilance concerne le respect des plans de coupe pour le bois : s'ils ne sont pas appliqués rigoureusement, les agriculteurs risquent de manquer de matière les années suivantes.

Enfin, cette méthode de co-conception, couplant diagnostic de terrain, design participatif, cartographie SIG et transfert de connaissances, est reproductible dans d'autres territoires, à condition de disposer d'une base de données solide, adaptée au contexte agroécologique local. Les supports visuels produits (cartes, tableaux Excel, fiches techniques) ont été pensés pour faciliter l'essaimage et renforcer l'autonomie future des techniciens et des agriculteurs.

En résumé, cette mission a permis de semer les bases d'une dynamique locale agroécologique durable, en valorisant à la fois la diversité végétale, les savoirs locaux et les outils d'ingénierie. Elle contribue à renforcer la résilience des systèmes agricoles face aux aléas climatiques, tout en répondant à des besoins sociaux, économiques et culturels concrets.

3. Analyse réflexive et perspectives professionnelles

3.1. Compétences mobilisées et acquises

Au cours de ce stage, j'ai pu mobiliser des compétences techniques, transversales et analytiques, en lien direct avec les enseignements reçus dans le cadre de ma formation. Ce projet m'a permis de renforcer des savoirs théoriques issus des sciences écologiques, des géosciences, de l'aménagement du territoire et des sciences sociales, tout en les appliquant à un contexte concret, dans une logique de co-conception territoriale.

La réalisation des designs agroforestiers a nécessité une capacité d'analyse et de synthèse mobilisant la compréhension de plusieurs champs disciplinaires. Les choix d'aménagement ont été guidés par des notions fondamentales d'écologie des systèmes, de fonctionnement des sols, de dynamique hydrologique et de géomorphologie (analyse des pentes, ruissellements, gestion de l'érosion). Les connaissances en géographie humaine et sociale ont également été centrales pour comprendre les dynamiques foncières, les pratiques agricoles locales et les attentes des communautés rurales. (Compétences n°1 de l'évaluation des compétences du stagiaire)

L'ensemble du projet a reposé sur une utilisation avancée de QGIS, depuis l'importation et la manipulation de couches (images satellite, courbes de niveau, relevés GPS), jusqu'à la création de designs détaillés. J'ai appris à modéliser un système complexe, combinant des éléments biophysiques, techniques et humains. Cette spatialisation m'a permis de résoudre des problèmes concrets liés à la faisabilité des plantations, à l'accessibilité ou à la conservation de certaines zones sensibles.

Le travail a également nécessité de trouver, évaluer et exploiter une information pertinente, en particulier à travers la construction et l'analyse de ma bibliographie préalable, puis sa traduction dans les choix d'aménagements. Mener un projet de A à Z comme dans un bureau étude a permis de développer des compétences d'ingénieurs. (Compétences n°2 de l'évaluation des compétences du stagiaire)

Les outils de QGIS, combinés à l'analyse de terrain, m'ont permis de concevoir des systèmes agroforestiers adaptés et de proposer une gestion raisonnée des ressources naturelles, notamment via l'implantation sur courbes de niveau et la différenciation des strates végétales. (Compétences n°3 de l'évaluation des compétences du stagiaire)

L'expérience acquise dans ce projet m'a permis de concevoir des solutions techniques innovantes pour la région, en lien avec les attentes exprimées par les agriculteurs, mais aussi les contraintes pédoclimatiques locales. La démarche adoptée m'a conduit à tester différents modèles d'implantation, à les ajuster à la suite des retours, puis à les valider avec les bénéficiaires. Cette capacité à adapter une solution en contexte réel, à en évaluer les impacts et à en tirer un retour critique, a constitué un réel apprentissage. L'approche participative, incluant entretiens, observations et validations successives, m'a également permis de développer une posture d'ingénieur à l'écoute, capable d'intégrer des retours non experts, parfois contradictoires, dans un processus de conception technique. (Compétences n°4 de l'évaluation des compétences du stagiaire)

La rédaction de la bibliographie préalable m'a permis de réaliser un véritable état de l'art, en croisant des publications scientifiques, des rapports de terrain, et des manuels techniques. Cette démarche m'a permis de me positionner face aux pratiques existantes en matière de reboisement, de fertilisation naturelle ou de régénération assistée, et de concevoir des propositions qui s'en inspirent

tout en étant contextualisées. J'ai également élaboré un outil d'aide à la décision, sous forme de tableau croisant critères agronomiques, écologiques et socio-économiques. Ce fichier constitue un dispositif semi-automatisé orientant les choix techniques selon le contexte de la parcelle. (Compétences n°5 de l'évaluation des compétences du stagiaire)

3.2. Difficultés rencontrées et limites de l'action

Le va-et-vient permanent entre données techniques, réalités de terrain et attentes sociales a constitué une richesse méthodologique mais aussi une source de complexité. En effet, l'une des principales difficultés rencontrées a été la variabilité des critères exprimés par les agriculteurs, parfois évoluant d'une rencontre à l'autre, selon les conseils reçus ou l'évolution de leurs projets. Cette instabilité a exigé une capacité constante d'adaptation et une posture d'écoute et de reformulation.

Sur le plan technique, cette mission m'a permis de renforcer mes compétences en Systèmes d'Information Géographique appliqués à l'agriculture. J'ai appris à manipuler efficacement les outils de mesure, de tracé, de gestion des couches, et à croiser plusieurs types de données (topographiques, cartographiques, agronomiques, sociales) pour produire des représentations compréhensibles et utiles. Ces compétences me semblent transférables à tout projet agricole ou environnemental impliquant une planification spatiale participative.

Enfin, cette expérience a souligné l'importance de produire des supports visuels simples, lisibles et adaptables, afin d'accroître l'appropriation des projets par les bénéficiaires et de favoriser la diffusion d'initiatives agroécologiques dans le territoire.

Effectuer un stage à Madagascar a représenté bien plus qu'un simple changement de terrain : cela a exigé une adaptation continue à un nouveau contexte culturel, organisationnel et matériel, tant dans les relations humaines que dans la gestion concrète du travail au quotidien. Cette expérience m'a permis de développer de réelles capacités d'ajustement interculturel, nécessaires à tout projet mené à l'international.

Dès mon arrivée, j'ai été confronté à un rapport au temps radicalement différent de celui que je connaissais en France. Le rythme de travail malgache est beaucoup plus souple : les horaires sont fluctuants, et la notion d'urgence ne s'exprime pas de la même manière. Il m'a donc fallu apprendre à m'adapter, un retard de plusieurs heures est courant, sans que cela soit perçu comme problématique. Cela a impliqué une remise en question de mes propres repères temporels, souvent rigides, pour accepter un cadre plus fluide et moins linéaire de gestion du temps.

Cette dimension a entraîné des conséquences très concrètes sur l'organisation de la mission : il était par exemple difficile d'anticiper l'heure d'arrivée des techniciens sur le terrain, notamment après les repas, ou de prévoir précisément les moments d'échanges collectifs. Par exemple, lors de la première rencontre avec les agriculteurs, un d'eux n'est pas venu donc je ne connaissais pas ses besoins. De plus à la deuxième réunion, ce même agriculteur n'était toujours pas présent. J'ai donc dû apprendre à intégrer cette imprévisibilité dans mon planning, en hiérarchisant les tâches selon leur flexibilité, et en restant disponible à d'éventuels changements de dernière minute.

À ces défis organisationnels s'est ajouté l'environnement technique du territoire d'accueil, marqué par des limitations fréquentes d'accès à l'électricité et à Internet. Les coupures de courant imprévues, parfois longues, ainsi que les faibles débits internet à Analalava ont limité les possibilités de communication en ligne et d'accès à des ressources externes. Les plateformes collaboratives comme Google Drive étaient difficilement utilisables, ce qui a contraint l'équipe à travailler localement avec des clés USB, et à privilégier des fichiers hors-ligne pour le partage d'informations.

De plus, la base de données avec laquelle j'ai travaillé est très complète mais cela reste compliqué de trouver d'autres informations sur certaines espèces car le nom français n'était pas toujours présent.

Ces conditions m'ont appris à travailler de manière autonome, à préparer en amont les ressources nécessaires, et à adopter des solutions de contournement (travail déconnecté, anticipation des imprévus). Cette capacité à m'adapter à des environnements techniques moins équipés est un atout que je pourrai mobiliser dans d'autres contextes professionnels à l'étranger, notamment dans des zones rurales ou en développement. (Compétences n°5 de l'évaluation des compétences du stagiaire)

Sur le plan humain, cette immersion m'a également permis de percevoir la diversité des postures culturelles, en particulier dans la communication. L'expression des besoins, des désaccords ou des attentes se fait parfois de manière indirecte. Il m'a fallu ajuster mon écoute, reformuler mes questions, et être particulièrement attentif aux non-dits et aux signaux faibles. Ce travail d'adaptation relationnelle m'a permis de renforcer mes compétences en communication interculturelle, en trouvant un équilibre entre initiative personnelle et respect des rythmes et codes sociaux locaux.

En somme, ce stage m'a permis de développer une posture professionnelle plus souple, patiente et tolérante, capable de s'adapter aux conditions matérielles contraignantes et aux logiques culturelles différentes, tout en maintenant un niveau d'exigence et de qualité dans la réalisation du travail. Ces compétences sont directement transférables à toute future mission menée à l'international, dans des contextes de coopération ou de développement

3.3. Pistes d'amélioration et perspectives professionnelles

Ce stage a été particulièrement formateur, mais il m'a également permis d'identifier plusieurs axes d'amélioration pour de futures expériences similaires. L'un de mes principaux regrets concerne l'accompagnement post-design des agriculteurs. Si j'avais disposé de plus de temps, j'aurais souhaité leur fournir davantage de conseils agronomiques concrets, notamment :

- des calendriers indicatifs pour savoir à partir de quelle année ils peuvent récolter des fruits
- des fiches de techniques culturales simples (entretien, coupe, taille) pour les fruitiers et les haies,
- des suggestions de composts adaptés aux ressources locales (déchets ménagers, résidus de culture, fumiers...),
- des éléments sur l'amélioration de la fertilité des sols par des pratiques simples.

J'aurais également aimé travailler avec des agriculteurs plus demandeurs de pratiques agroforestières intégrées, notamment sur des systèmes associant plantes annuelles et arbres, ou explorant davantage les rotations culturales.

Enfin, avec un mois supplémentaire, j'aurais produit un plan de gestion pluriannuel détaillé pour chaque parcelle, allant au-delà du bois de construction : régénération, cycles de production, entretien des bandes herbacées, etc. J'aurais aussi souhaité produire des supports visuels simplifiés à destination des techniciens locaux pour faciliter leur intervention sur le terrain.

D'un point de vue méthodologique, si c'était à refaire, je prendrais davantage de temps en amont pour clarifier et fixer un cadre de décision partagé avec les agriculteurs, afin de mieux gérer

l'évolution parfois instable de leurs critères et attentes. J'essaierais aussi de mieux anticiper les contraintes matérielles (coupures d'électricité, faible connexion Internet).

Sur le plan personnel, ce stage m'a permis de mieux me connaître professionnellement. J'ai apprécié la richesse du terrain et la dimension humaine du projet, mais cette expérience m'a aussi confirmé que je ne souhaite pas m'orienter vers les métiers de l'agroforesterie ou du développement rural. Ce domaine m'a attirée initialement, notamment parce que j'avais envisagé, après le baccalauréat, d'en faire un projet d'études. Faut de formations publiques disponibles à l'époque, j'ai bifurqué, et en intégrant Polytech Tours, j'ai découvert d'autres thématiques qui m'inspirent davantage aujourd'hui.

Travailler sur ce projet de A à Z m'a toutefois énormément plu. Cela m'a confortée dans l'idée de m'orienter vers un métier en bureau d'études, où je pourrais mobiliser des compétences en analyse, modélisation et calcul, dans des domaines qui m'intéressent plus fortement, comme la gestion des déchets ou les énergies renouvelables. Ces secteurs, que j'ai abordés dans ma formation et qui me passionnent davantage sur le plan technique, me paraissent aujourd'hui mieux correspondre à mes aspirations et à mon profil.

Ce stage m'a également permis de renforcer des compétences transversales qui me seront utiles quel que soit mon futur domaine : capacité à travailler dans des conditions climatiques et culturelles très différentes, adaptabilité au terrain, gestion de projet, rédaction technique et maîtrise des outils SIG.

Enfin, même si je ne souhaite pas poursuivre dans le secteur agricole, je reste ouverte à des missions à l'international, notamment dans des projets de protection de la biodiversité.

CONCLUSION :

Mon stage réalisé avec l'association Vahatra, à Analalava (Madagascar) m'a permis d'abordé l'interface entre agroécologie, ingénierie territoriale et co-construction avec les communautés rurales.

Cette mission m'a permis de concevoir, en lien étroit avec les bénéficiaires, dix designs agroforestiers adaptés aux contraintes écologiques locales et aux objectifs socio-économiques des familles agricoles. À travers une méthode participative articulant entretiens, cartographie SIG (QGIS), relevés de terrain et analyse bibliographique, j'ai pu produire des livrables concrets : cartes géoréférencées, fichiers techniques, trames de gestion, et supports de vulgarisation. Ces documents constituent à la fois un outil de mise en œuvre pour les agriculteurs et les techniciens, et une base de travail pour de futurs projets d'ingénierie agroforestière.

Ce stage a été une expérience humaine forte, marquée par la rencontre avec des agriculteurs engagés, des techniciens compétents et un environnement culturel et naturel d'une grande richesse. Il m'a également permis de mobiliser et renforcer des compétences clés de mon cursus, en géomatique, agronomie, gestion de projet et adaptation interculturelle. La diversité des situations rencontrées m'a conduit à ajuster constamment mes propositions, à faire preuve de créativité, d'écoute et de rigueur technique.

Mais cette expérience a aussi été un point de bascule dans mon orientation professionnelle. Elle m'a confirmé mon goût pour le travail de projet et la conception technique, tout en m'amenant à reconsidérer le secteur dans lequel je souhaite évoluer. Si l'agroforesterie a été une porte d'entrée enrichissante, je me projette désormais dans des domaines comme la gestion des déchets ou les énergies renouvelables, où je pourrai continuer à mobiliser mes compétences d'analyse et de conception dans des contextes porteurs d'innovation et de sens.

En somme, ce stage m'a permis non seulement de contribuer à une action concrète de terrain avec des impacts visibles, mais aussi de mieux cerner ce que je souhaite développer dans mon futur métier : une ingénierie utile, structurante, ancrée dans les enjeux environnementaux contemporains.

ANNEXE N°1 : ASPECT DE LA BASE DONNEES :

N° BD	Anaran'ny kakazo		Anaran'ny kakazo			Anarana latinina				Fitoerana ny	Karazany port	Toerany	Tahany ny fitom	Fotoana hitombosa	Farany Hahabori	
N° BD	Nom de l'arbre	Type	Nom de l'arbre	Nom Arbre MC	Nom Arbre FR	Famille	Famille latin	espece latin	Statut Tech	Position da	Type de port	Emplacement	Taux de crois	Période de crois	Hauteur max	Circ
145	Matambelona	Fourré Arbustif	Matambelona			BURSERACEES	<i>Commiphora arafa</i>		Pionnière	Evasé	En lisière	Moyen	Saison humide			7
146	Mandirofo	Fourré Arbustif	Mandirofo	Andrakadraka, Man Copalier			<i>Hymenaea</i>	<i>H. verrucosa</i>	Rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Lent	Toute l'année		10
148	Tsoha montsona	Savane Arborée	Tsoha montsona						Fréquent	Pionnière	Evasé	En lisière	Lent	Toute l'année		8
149	Botaka	Fourré Arbustif	Botaka						Rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Rapide	Saison humide		
155	Bonara mamy	Savane Arborée	Bonara mamy						Fréquent	Pionnière	Evasé	En lisière	Moyen	Toute l'année		12
156	Sakoam-bazaha	Verger	Sakoam-bazaha						Fréquent	Pionnière	Tortueux	Aux abords	Moyen	Saison humide		10
165	Soritry	Forêt	Soritry						Abondant	Pionnière	Evasé	Aux abords	Moyen	Toute l'année		10
158	Sônambo	Verger	Sônambo	Sahogno ala	Fritut à pin	Broméliacées	Ananas	Comosus	Rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Moyen	Toute l'année		10
159	Ylangilangy	Verger	Ylangilangy						Rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Moyen	Toute l'année		15
160	Sorindrina	Savane Arborée	Sorindrina						Fréquent	Pionnière	Evasé	Au milieu	Moyen	Toute l'année		7
161	Sagnira	Savane Arborée	Sagnira						Fréquent	Pionnière	Evasé	En lisière	Lent	Saison humide		5
162	Voaro	Fourré Arbustif	Voaro						Rare	Pionnière	Evasé	Aux abords	Moyen	Toute l'année		7
163	Moramena	Savane Arborée	Moramena						Rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Lent	Toute l'année		10
123	Tapiaka	Savane Arborée	Tapiaka						Abondant	Pionnière	Evasé	Aux abords	Lent	Saison humide		6
111	Tsoha matsiko	Verger	Tsoha matsiko						Abondant	Pionnière	Evasé	Au milieu	Moyen	Saison humide		5
167	Kaja	Savane Arborée	Kaja						Rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Rapide	Toute l'année		20
168	Fagnazava	Savane Arborée	Fagnazava						Rare	Pionnière	Evasé	Aux abords	Moyen	Saison humide		12
169	Valavelona	Savane Arborée	Valavelona						Rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Rapide	Saison humide		5
170	Jingôma	Fourré Arbustif	Jingôma						Fréquent	Pionnière	Evasé	Aux abords	Moyen	Saison humide		7
171	Kakazobe tsy hay	Savane Arborée	Kakazobe tsy hay						Très rare	Pionnière	Evasé	En lisière	Lent	Toute l'année		10
172	Morasira	Fourré Arbustif	Morasira						Fréquent	Pionnière	Evasé	Aux abords	Lent	Toute l'année		10
173	Voandelaka	Savane Arborée	Voandelaka	traimpilga	margousier, nim, nei	Meliaceae	Azadirachta	indica A. Juss.	Fréquent	Pionnière	Evasé	Aux abords	Rapide	Toute l'année		10
174	Andrarezona	Forêt	Andrarezona						Rare	Pionnière	Evasé	Aux abords	Rapide	Saison humide		7
175	Sakaka	Savane Arborée	Sakaka						Rare	Pionnière	Evasé	Aux abords	Moyen	Toute l'année		10

Base de données de l'association Vahatra (©Parfait et Herman)

Références

Analalava :

(Rakotoarinivo et al, 2010) Vol 54 (3) p141 Analalava-à Palm conservation hotspot in eastern Madagascar consulté sur [covers 1-4](#)

(Tombomiadana et al, 2016) Vol 3 n°1 de la RSTE : Des richesses naturelles et culturelles à protéger pour un développement durable : cas de la presqu'île de Narinda, Analalava, Madagascar consulté sur [rste_vol_3-1_vrr_hl-172-179.pdf](#)

(CREAM,2014) Monographie de Sofia consulté sur [pseau.org/outils/ouvrages/mg_mef_monographie-region-sofia_2014.pdf](#)

Madagascar :

(Jaovelo-Dzao, 1996) Mythes, rites et transes à Madagascar consulté sur [Mythes, rites et transes à Madagascar: angano, joro et tromba Sakalava - Robert Jaovelo-Dzao - Google Books](#)

Hoekstra, J. M., & Molnar, J. L. (Éds.). (2010). The atlas of global conservation: Changes, challenges and opportunities to make a difference. University of California Press.

Résumé :

Au cours de mon stage au sein de l'association Vahatra, j'ai participé à la co-conception de parcelles agroforestières avec des familles agricoles de la région d'Analalava. En combinant entretiens participatifs, relevés GPS, analyses de sol et données spatiales sur QGIS, j'ai pu élaborer des designs techniquement réalistes répondant aux besoins en bois de construction, fruits et régénération des sols. Parmi les livrables produits : des cartes géoréférencées, un diaporama personnalisé pour chaque agriculteur, un tableur Excel de mise en œuvre (trous, distances, engrais), un rapport bibliographique ainsi qu'un rapport de restitution synthétisant les choix d'aménagement. Ce projet m'a permis de mobiliser des compétences en écologie, géomatique, aménagement participatif, et de m'adapter à un contexte interculturel et technique exigeant, tout en expérimentant une démarche reproductible de design agroforestier en milieu semi-aride.

Abstract :

As part of my internship with the Vahatra association, I was involved in designing agroforestry systems in close collaboration with farming families from the Analalava region. This collaborative process combined fieldwork and digital tools: participatory workshops helped identify local needs, while GPS mapping, soil sampling, and spatial analysis using QGIS guided the technical planning. The aim was to create site-specific layouts that supported timber production, fruit harvesting, and soil regeneration. The outcomes included a set of practical tools tailored for each farmer: detailed georeferenced maps, custom presentation slides, a planting guide in Excel (with spacing, hole dimensions, and organic inputs), a literature-based species report, and a synthesis document explaining the rationale behind each design. This experience deepened my understanding of ecological planning and participatory development, while strengthening my ability to adapt in a cross-cultural,

Mots Clés : Madagascar, agroécologie, arbres fruitiers, projet

Tuteur entreprise :

BRACKE Anthony Coordinateur des
activités socio-environnementales

Tuteur académique :

LEHEC Elisabeth