

Atelier de clôture du projet AGRIFEU, ESSA Eaux et Forêts, Antananarivo, 6 juin 2017

Experimental assessment of innovative slash and burn cultivation practices for sustainable land-use and deforestation prevention in Central Menabe (Madagascar)

Evaluation expérimentale d'une culture sur brûlis innovante permettant une utilisation durable des sols et la prévention de la déforestation dans la région du Menabe central

Présentation Prof. Alexandre Buttler (se référer à la présentation no 1)

Lors d'une conférence de clôture du projet à l'Université de Tana (6 juin 2017), d'une réunion avec les stakeholders au CNFEREF à Morondava (9 juin 2017) et de deux réunions avec les villageois à Kirindy et Beroboka (10-11 juin 2017), les auteurs du projet avaient pour but de faire une restitution des principaux résultats du projet AGRIFEU et d'échanger sur les expériences des différents acteurs et personnes concernées, en mettant cette recherche dans le contexte plus général des travaux effectués ces dernières années (thèses de doctorat et travaux de master).

Les buts généraux du projet étaient :

- D'analyser les pratiques des cultures sur brûlis et le «savoir écologique» dans la région du Menabe, les rendements, bénéfices et problèmes pour la population rurale.
- De déterminer le potentiel d'adaptation des pratiques pour une utilisation durable des sols (*eg.* fertilité).
- De tester des techniques alternatives (*eg.* compost, arbre protecteur).

Cette recherche scientifique devait constituer une étape vers le développement de stratégies permettant de concilier le développement de l'agriculture et la conservation des habitats et permettant de réduire les interventions destructives dans la forêt dense sèche.

Les hypothèses suivantes ont été formulées :

1. Dans les forêts secondaires, certaines espèces d'arbres à forte production de biomasse et hautes teneurs en éléments minéraux peuvent être utilisées efficacement pour la production de compost.
2. La pratique de la culture sur brûlis sélective peut améliorer l'utilisation durable des terres du point de vue environnemental et social si elle est couplée à des méthodes agro-écologiques.
3. Le potentiel socio-économique devrait être élevé si la méthode reste proche des traditions, s'appuie sur des us et coutumes locaux et respecte les contraintes locales.

La recherche AGRIFEU s'est inspirée notamment des résultats de la thèse de doctorat d'Olga Raharimalala qui a montré que certaines espèces des forêts secondaires (*e.g. Poupertia silvatica, Tarena cinerea et Fernando madagascariensis*) ont un potentiel intéressant en terme de production de biomasse et de contenu en nutriments pour la gestion des forêts en vue d'une régénération rapide des cycles des nutriments et des sols. Ces espèces ont été choisies dans le projet AGRIFEU pour produire du compost dont l'utilisation combinée avec les cendres pourrait améliorer la fertilité des sols et donc leur durabilité, avec un effet positif sur la préservation des forêts primaires.

Présentation Justine Gay-des-Combes, doctorante EPFL (se référer à la présentation no 2)

L'agriculture sur brûlis est considérée comme une cause importante de la déforestation dans les régions tropicales. À Madagascar, reconnu comme un hotspot de la biodiversité, la déforestation liée à ce type d'agriculture est particulièrement alarmante. Dans la région du Menabe central, la forêt tropicale sèche de Kirindy souffre d'une perte en couverture forestière de 2,6% par an. A ce rythme, la forêt aura complètement disparu d'ici 2050. L'étude des pratiques agricoles et leurs alternatives sont essentielles à l'amélioration des stratégies actuelles de conservation de la forêt.

Ma thèse vise donc à (1) analyser les pratiques de la culture sur abattis-brûlis dans la forêt de Kirindy, (2) explorer des alternatives durables de ce type d'agriculture. Dans un premier temps j'ai caractérisé l'évolution de la productivité des sols lors de cycles de culture répétés d'abattis-brûlis, ainsi que la perception des agriculteurs de leur propre système agricole. Ensuite, j'ai expérimenté une agriculture sélective sur abattis-brûlis (où certains arbres sont laissés intentionnellement dans les champs cultivés), couplée à un amendement en compost. Finalement, j'ai évalué le potentiel de mise en œuvre de cette technique par des entretiens et des ateliers participatifs avec les agriculteurs locaux.

Mes résultats ont mis en évidence que l'appauvrissement des sols par la répétition de cultures, leur érosion/lessivage lors de fortes pluies et leur invasion par des mauvaises herbes étaient des problèmes fondamentaux de la culture sur brûlis dans le Menabe Central. La diminution des rendements céréaliers atteint environ 40% après trois années de culture sur le même champ (de 4 à 2,5 t ha⁻¹), et diminue drastiquement de 75% après une saison des pluies cyclonique (de 4 à 1 t ha⁻¹). Dans un second temps, j'ai démontré que combiner compost et cendres semblait être une solution prometteuse pour améliorer la résistance du système agricole. Cette combinaison, amendée aux champs, multiplie les rendements de maïs par 5 par rapport à l'agriculture traditionnelle. Le taux de croissance du maïs a été accéléré, ainsi que sa phénologie avancée. De plus, cette combinaison augmente la résistance du sol au lessivage en améliorant le stock de nutriments restant après une simulation de pluies. Par contre, une couverture partielle d'arbres (agriculture sur brûlis sélective) n'a donné que des résultats mitigés, puisqu'elle a permis d'améliorer les rendements uniquement lorsque le sol était amendé avec des cendres et non avec du compost, ou une combinaison cendres et compost. Finalement, plusieurs obstacles ont été mis en évidence quant à la mise en œuvre du compostage dans les communautés rurales, parmi lesquels l'arrosage du compost pendant une période de temps significative.

Ce type d'alternative à l'agriculture sur brûlis n'a pas été beaucoup étudié jusqu'à présent. Mes résultats contribuent donc à l'élaboration de nouvelles stratégies de gestion forestière

qui permettraient d'équilibrer la conservation des habitats naturels et les pratiques agricoles des populations locales, tout en réduisant l'impact sur la forêt primaire.

Présentation Linja Rakotomalala, doctorante ESSA-Forêts, Univ. Antananarivo (se référer à la présentation no 3)

Lors de la conférence mondiale à Durban en 2003, Madagascar s'est engagé à augmenter la superficie de ses aires protégées à 6 millions d'hectares, soit 10% du territoire national. Suite à cet engagement, en 2015, l'aire protégée Menabe-Antimena dans le sud-ouest de Madagascar a été créée dans la catégorie V de l'UICN: paysage harmonieux protégé avec ses 210 000ha et son taux d'endémicité élevé. Pourtant la déforestation dans la zone d'études continue de s'accroître avec un taux de déforestation entre 2006 et 2008 de 1% et entre 2008 et 2010 de 2,55% (Zinner et *al.*, 2013) au profit de la culture sur brûlis, principal système de production de la communauté locale.

Langley en 2006 souligne que beaucoup de projets de gestion de conservation à travers le monde ont été voués à l'échec suite à un refus d'acceptation de la prise en charge de la gestion des interventions par les communautés locales et que l'engagement de la communauté, les recherches participatives et l'incitation à l'exploitation des connaissances locales sont des étapes pour pouvoir aborder le problème de gestion du développement de la population ainsi que l'administration de leurs économies tout en préservant l'environnement. Ainsi, une question se pose alors: les paysans s'appuient-ils sur ces connaissances écologiques pour effectuer la gestion de leur terrain de culture ainsi que les conduites culturelles qu'ils adoptent pour la culture sur brûlis ?

L'hypothèse émise est : les connaissances écologiques locales influencent les décisions prises par rapport à la gestion des terres et les conduites culturelles. Pour vérifier cette hypothèse, la méthodologie suivie est l'entretien semi-structuré sur 32 personnes réparties en deux groupes : des natifs (indigènes ou autochtones) et des migrants avec un nombre égal de femmes et d'hommes par groupe, les entretiens concernant surtout les connaissances écologiques qu'ils possèdent par rapport aux activités agricoles qu'ils effectuent. Le logiciel AKT ou Agro-ecological Knowledge Toolkit a été utilisé pour stocker les bases de connaissances et pour les analyser.

Les cultures effectuées par les paysans sont surtout le maïs et l'arachide. D'après leurs connaissances, le maïs a besoin de plus de fertilité par rapport à l'arachide, ainsi le choix des terrains pour chacune de ces cultures est dicté par le fait que les terrains fraîchement défrichés, qui sont très fertiles, sont destinés au maïs et les « moka » peu fertiles sont utilisés pour l'arachide. Leurs connaissances par rapport au besoin en quantité de nutriments de ces deux plantes sont justifiées par les connaissances scientifiques de Milleville et *al.* en 1999 et de Youssi en 2008. Même si dans la région de Menabe, la topographie est généralement plane avec des pentes ne dépassant pas 5% (Ministère de l'environnement, de l'écologie et des forêts et *al.*, 2014), les paysans perçoivent une différence de topographie qu'ils appellent « tany ambany » (terre basse) qui est très intéressante quand il n'y a pas assez de pluie et « tany ambony » (terre haute) qui est intéressante quand la précipitation est élevée. Ainsi, le choix de la parcelle de forêt à abattre puis à brûler dépend de cette petite différence de topographie que les scientifiques appellent terrain à faible pente.

L'analyse des connaissances écologiques locales nous permet de comprendre les actions entreprises par la population locale vis-à-vis des ressources naturelles et d'avoir un point d'entrée pour les alternatives à proposer.

Présentation Prof. Bruno Ramamonjisoa, ESSA-Forêts (se référer à la présentation no 4)

Les fondements culturels de l'usage des forêts à Madagascar.

Le rôle des écosystèmes forestiers est de plus en plus reconnu à la fois pour le changement climatique, les services environnementaux et pour satisfaire les besoins en produits forestiers. Malgré le programme de conservation et de gestion durable mis en œuvre, la déforestation et la dégradation des forêts se poursuit à travers le monde et des mesures (application et / ou des incitations droit) ont été développées pour les réduire. L'évaluation de la capacité associative et communautaire par des chercheurs en sciences sociales a conclu à l'efficacité du modèle de gestion communautaire en raison de leur prédisposition à la conservation des ressources naturelles, y compris les forêts. Cependant, dans l'approche culturaliste, cette théorie peut maintenant être réfutée. L'analyse de la tradition orale (contes, légendes, proverbes, discours ...) est une approche culturaliste qui permet de démêler les perceptions des expériences. L'observation de la socialisation par la famille dans une étude de cas à Madagascar a permis la capture des véritables perceptions locales de la forêt qui justifient son utilisation. L'usage des ressources forestières n'est pas justifié uniquement par des incitations économiques ou sociales. D'autres incitations culturelles liées à la religion des ancêtres entrent en compte pour influencer la façon d'utiliser les terres forestières. Les résultats obtenus ont permis de savoir que si l'arbre et l'être humain possèdent exactement les mêmes noms, c'est parce que l'arbre est considéré dans la croyance comme étant antagoniste de l'Homme. La forêt est considérée comme une réincarnation d'êtres humains inconnus (elle devient une forêt sacrée quand des espèces indicatrices montrent la présence d'ancêtres connus) et explique pourquoi les Malgaches ont peur de la forêt (justifié par de nombreux proverbes sur la forêt) considérée comme étant la forêt des esprits. Pour pouvoir utiliser la forêt, les Malgaches ont besoin d'utiliser le feu dans beaucoup de pratiques, notamment pour la reconversion agricole car c'est le moyen d'éloigner les esprits. Cela explique pourquoi les techniques alternatives proposées pour arrêter la culture sur brûlis n'ont pas eu les succès escomptés. D'autres phénomènes peuvent être expliqués par cette approche culturaliste notamment la relation de pouvoir et l'ancrage culturel à la terre. Les conclusions de ces études sont utilisées pour définir de nouvelles méthodes d'intégration des savoirs locaux dans les politiques de gestion des forêts.

Présentation Leia Falquet, Blue for Green (se référer à la présentation no 5)

Blue for Green est un projet né à la suite de la thèse de Justine Gay-des-Combes. En 2014 Justine remarque l'impact et l'intérêt des villageois concernant la fabrication du compost et l'élaboration de nouvelles techniques agricoles. Cependant, elle se rend vite compte que l'accès à l'eau dans ces villages est primordial pour la santé des habitants ainsi que pour l'évolution des techniques de compostage.

C'est pour cette raison qu'elle a cherché à développer ses recherches au sein de cette région tout en travaillant sur sa thèse. Le projet Blue for Green a pour objectif de protéger la forêt de Kirindy dans le Menabe en apportant de l'accès à l'eau potable via des puits dans les villages, tout en installant un système de récupération des eaux perdues pour en alimenter les fosses à compost et ainsi mettre en place des formations agro-écologiques.

Ce projet est sous la direction d'Ingénieurs du monde, une association d'étudiants de l'EPFL membres de la FEDEVACO, une coopération du canton de Vaud qui finance des projets de développements dans les pays du Sud. Après une période de 3 mois en phase de pré-étude, un dossier est monté pour une demande de financement auprès de celle-ci. En juillet 2016, le projet est accepté, puis financé à 80% par la coopération, 12 % par Ingénieurs du monde et 8% par des donateurs privés.

Nous lançons la réhabilitation et la construction de nouveaux puits dans les villages proches de la forêt. Suite à de nombreuses formations compost, eau et assainissement en cette première année, nous avons réhabilité 3 puits et construit 35 fosses à compost.

Plusieurs objectifs sont agendés pour cette année 2017 : la réparation de 2 puits et la construction de 2 forages supplémentaires de 50 m de profondeur. Côté compost, nous envisageons de développer une vingtaine de fosses supplémentaires ainsi que de créer des jardins potagers.

L'équipe Blue for Green est composée de 3 personnes bénévoles en Suisse ainsi que de 2 salariés à plein temps et de 2 salariés à 30% à Madagascar.

Présentation Dr Dominique Hervé, IRD-GRED, Prof. Samuel Razanaka, CNRE et Prof. Josoa Randriamalala, ESSA-Forêts (se référer aux présentations nos 6a, b, c)

Présentation Prof. Jean-Pierre Sorg (se référer aux présentations no 7a, b)

Evolution de la recherche sur les ressources forestières dans le Menabe central, Madagascar.

Sous l'éclairage de quelques sujets d'actualité, l'évolution depuis plusieurs dizaines d'années de la recherche forestière *lato sensu*, impliquant les zones péri- et post-forestières, est intéressante et paraît prometteuse dans le Menabe central.

A l'heure du finissage du projet AGRIFEU et de l'annonce de perspectives nouvelles, il est pertinent de rappeler que dans les forêts du Menabe central, une recherche appliquée à des objectifs de développement a été mise en place dès les années 1970, parallèlement à l'installation du Centre de formation professionnelle forestière (CFPF aujourd'hui CNFEREF). Cet effort de recherche a permis de constituer, en 20 à 25 ans, un capital considérable de connaissances tout d'abord techniques, progressivement plus scientifiques, sur la structure et la texture des forêts, l'exploitation et la transformation du bois, la sylviculture, la reconstitution des massifs exploités par la plantation et la régénération naturelle, les sols, la physiologie des espèces forestières. Parallèlement, les connaissances sur la faune et ses comportements progressaient.

Au tournant du siècle, des travaux scientifiques pluridisciplinaires sur les paysages forestiers à une échelle régionale, considérant les villages, les champs de cultures, les formations

secondaires et les forêts naturelles, ont été initiés afin de pouvoir proposer des recommandations régionales en matière d'aménagement des espaces forestiers et péri-forestiers.

Dans une nouvelle phase, dès 2010 environ, des recherches scientifiques de pointe, sur des sujets bien délimités, menées de manière parfois ponctuelle et même locale, mais à large potentiel d'extrapolation, ont été entreprises. C'est le cas du projet AGRIFEU, consacré à la recherche d'alternatives à la culture sur brûlis en tenant compte du savoir écologique local des familles rurales.

AGRIFEU s'inscrit dans les réflexions et de nouvelles initiatives qui englobent l'ensemble des zones sèches de Madagascar ainsi que les forêts de type *miombo* du continent africain. L'opportunité est ainsi offerte de confirmer/infirmier les résultats obtenus, d'identifier les nouvelles questions à traiter, de poursuivre la recherche scientifique sans négliger le passage au développement.

Les leçons apprises de cette évolution portent sur l'interface Homme-forêt appliquée aux populations péri-forestières (une relation complexe), sur la participation des populations locales à la recherche scientifique (indispensable), sur la distinction entre aménagement et gestion (perspectives différentes), l'approche paysagère (renouvelant la notion de terroir), l'impact du changement climatique sur ce type de recherches (potentiellement considérable), enfin sur recherche et développement (qui doivent rester liés).

Restitution AGRIFEU, 06 juin 2017, Antananarivo, ESSA-Forêt Notes prises par Dominique Hervé (IRD-GRED)

Q = Question

R = Réponse

Alexandre Buttler : Principes du projet AGRIFEU

Système de culture à jachère durable, qui prend en compte les contraintes et savoirs écologiques. Le principe est de « protéger par les arbres », en valorisant des espèces cibles à forte biomasse et composition minérale élevée non utilisées pour le bois, grâce à des élagages sélectifs permis par un brûlis partiel.

Collègues impliqués dans AgriFeu : EPFL, ETHZ, ESSA-Forêt.

Selon le taux de déforestation mesuré entre 2008 et 2010 de 2.6%, la forêt disparaîtrait en 2050.

Principe d'AGRIFEU : apport de compost à la biomasse de litière pour lutter contre l'érosion, accroître la rétention en eau et apport de matière organique.

Optimiser le rapport Culture / Jachère

61 parcelles de Monka, entre 1 et 40 ans. Biomasse de chaque espèce : tronc, feuille, branche.

5 espèces de meilleure quantité de biomasse et Ca, P, K, dont deux sont exploitées pour le bois Ebène *Diospyros* et Palissandre *Dalbergia*, les 3 autres pouvant servir au compost : Taranna, *Poupartia* et *Fernandoa*. L'âge d'abandon doit dépasser 20 ans, vers 30-40 ans, 20

ans du point de vue de la végétation, 40 ans du point de vue des nutriments, surtout pour reconstituer N et P.

Une solution existe pour N avec succession maïs – arachide. Par contre, il faut résoudre pour P...solution mycorhizes ?

Protocoles expérimentaux et enquêtes à Kirindy, Andranolava et Beroboka. 10 ateliers participatifs par village sur la technique du compostage ont été mis sur place pour un total de 500 personnes. Sur les 35 fosses à compostage creusées, 9 sont maintenues au bout de 3 mois. Le vol de zébus a contribué à prioriser des fosses proches des maisons plutôt que proches des parcelles, d'où des résidus de culture plutôt que des feuilles d'arbre. Le rapport entre l'énergie employée pour la vulgarisation du compost et les résultats constatés pose question.

Le feu est un moyen d'obtenir rapidement des nutriments bloqués dans la biomasse, mais également de « nettoyer » les buissons et lianes permettant d'accéder à un terrain cultivable dégagé de compétiteurs pour la culture qui sera installée. La pratique du feu limite aussi les adventices pendant 2-3 ans en absence de sarclage.

Jean-Pierre Sorg : Historique des thèses soutenues

Clémence Dirac 2009

Lanto Andriambelo 2010

Linja Rakotomalala 2017

Vohiraniaina Razfintsalame 2011

Olga Raharimalala 2011

Justine Gay-des-Combes 2017

Cycles agricoles plus longs sur forêt secondaire pour préserver forêt mature résiduelle.

Q1- JP Tillman Cendre + Compost, OK Quelle intégration du volet élevage ?

R1- Les déjections animales récupérables dans un enclos sont utilisées pour les brèdes plutôt que pour le maïs. Le problème du vol de zébus limite là encore l'accumulation de déjections animales.

Q2- Arbres préservés par un brûlis sélectif. Techniques d'élagage des arbres et « culture des arbres » pour le compost ou le fourrage foliaire à étudier.

Justine Gay-des-Combes : Alternative à l'agriculture sur brûlis dans le Menabe

Fragments forestiers résiduels si l'on compare 11/2013 et 05/2017.

Par les situations à Beroboka et Kirindy, on construit un gradient de parcelles de 1 à 3 ans de maïs, suivi pendant 3 ans d'années climatiques très contrastées : année 1 criquets, année 2 cyclone (2100 mm), année 3 normale (360 mm)

75% de perte de rendement due au cyclone, 40% de perte de rendement la troisième année de maïs.

Evaluation de l'effet « plot ombragé » résultant d'un brûlis partiel, de l'effet cendres seules, compost seul et mélange cendres+compost à raison d'un litre de compost par poquet de maïs (rendement du maïs multiplié par 5, augmentation du pH et de la minéralisation).

Q3- Pourquoi l'étude est-elle limitée au maïs ?

R3- Le maïs est un bon marqueur de la fertilité, comme plante exigeante en N. L'association avec l'arachide pose problème à la récolte de l'arachide ; par contre la succession maïs-arachide résoudrait l'alimentation en N, il faudrait vérifier le P. Les sols à 80% de sable sont faiblement structurés.

Q4- D'autres sources de résidus sont-elles disponibles pour le compost ?

R4- La communauté urbaine de Morondava produit des déchets organiques provenant du tri des ordures.

Linja Rakotomalala: Connaissances écologiques locales de la culture sur brûlis

Protection temporaire, 2006, 220 000 ha gérés par Fanamby ; Parc V UICN, 2015, 210 000 ha gérés par Fanamby.

Autochtones Sakalava / Anciens migrants Antandroy / Nouveaux migrants Antandroy.

AKT5 (2001) – 73 entretiens....etc.

Pour les Antandroy, la forêt est une source de terre agricole.

Q5- Comment se passe le transfert de connaissances entre Autochtones et Antandroy ?

R5- L'apprentissage se fait par les anciens migrants.

Q6- Années de création de chaque village ?

Q7- Conditions d'accès aux ressources ? Impact sur le foncier ?

Bruno Ramamonjisoa : Fondements culturels de l'usage des forêts à Madagascar.

Le couple règles-sanctions s'applique-t-il lorsqu'il y a à la fois une rationalité économique et une rationalité sociale ? Par rapport à l'interdiction, quels comportements et quelles institutions ?

Les institutions peuvent résoudre des conflits lorsque la politique répond à une coordination non hiérarchique.

Lorsque la rationalité sociale repose sur la noblesse (héritage), le prestige (expérience externe), l'ancienneté (âge), il ne reste que le pouvoir de compassion et la manipulation de cette compassion.

Comment les règles et normes basées sur le profit économique sont-elles interprétées ou assimilées culturellement ? Une part de la culture repose sur le mode de subsistance, la perception et usage des ressources naturelles.

Pas de référence à l'écrit mais à l'oralité : discours (Kabary), proverbes, contes.

A Madagascar, la coordination est hiérarchique ; ceux qui sont au-dessus de la loi et ceux qui sont au-dessous de la loi.

Correspondance entre l'arbre et le corps humain :

Tête = Cime

Peau = Ecorce

Sang = Fibre

Tronc = Tronc

Postérieur = Souche

Cœur = Bois de cœur

Eau = Résine

Foie = Intérieur de l'arbre

Forêt = regroupement d'êtres humains

Forêt sacrée = réincarnation des ancêtres

Ficus = humanisé, planté par les ancêtres

Forêt =domaine des esprits ; le feu est la seule possibilité d'attaquer les esprits.

Terre = épouse du soleil, protecteur des vivants et des morts.

Souffle – Ciel, Sang-fertilité du sol ; la quantité de sang versé est proportionnelle à la quantité des ancêtres morts.

La gouvernance est fonction des relations de pouvoir entre les groupes sociaux.

Choix entre Kabary sans réponse et Exécution immédiate.

Maîtriser l'usage plutôt qu'interdire l'usage. Maîtriser comment ? Par l'imposition : « un animal qui n'a pas de tête ne fonctionne pas », on ne sort pas de la coordination hiérarchique.

Le coercitif fonctionne dans un système coercitif et un milieu non sécurisé.

La forêt appartient à l'Etat. La dépossession est le fondement de son existence.

Quel apprentissage social peut-on attendre des scolarisés ?

Pourquoi la loi n'est-elle pas appliquée ? Les infractions sont connues mais les sanctions ne sont pas appliquées ; la politique pénale est un obstacle à la protection des ressources.

Leia Falquet, Blue for Green Ou : donnez-nous d'abord de l'eau !

Financement par Fedevaco + Ingénieurs du Monde de la technologie BushProof : pompe à pied pouvant être actionnée par des enfants.

Comité d'eau par village, eau payante. 3 puits construits, 3 puits réparés.

Fonction arrosage compost + Fonction potentielle d'arrosage de jardins potagers pour approvisionner les restaurants pour touristes.

Durabilité des puits....comment les faire fonctionner plus de 3 ans ?

Jean-Pierre Sorg

Statut des recherches scientifiques sur les ressources forestières.

- Concentration de projets sur quelques sites.
- Changement climatique obtient beaucoup plus de financements que Biodiversité et ressources forestières.
- Modernisation de la formation en eaux et forêts.

Le processus MLD contribue à plus de mobilité et compétitivité et crée des liens entre universités et centres de recherche.

En 25 ans, un capital de connaissances scientifiques et techniques s'est constitué au CFPPF, plus récemment une ouverture sur l'interface Homme-Forêt avec des besoins des populations mieux compris.

Résultats : plus de valeur d'usage des forêts secondaires ; résultats en agroforesterie de d'Olga, Linja, Justine.

Conclusion : où va-t-on à partir des leçons apprises ? Interface home-forêt plus complexe que prévu.

Les stratégies des populations forestières sont plus durables que les actions de l'état ou les associations de protection de la nature. On est passé de la forêt seule à une mosaïque paysagère.

Les conditions d'une participation à la gestion des ressources naturelles telles qu'elles ont été définies par Ostrom ne sont pas réunies actuellement à Madagascar.

L'approche paysagère et la relation recherche-développement avec des chercheurs plus proches des usagers, l'agroforesterie traitée par des forestiers sont insérées dans des dispositifs interdisciplinaires et la formation des jeunes.

Question de Samuel sur l'évolution du financement de la recherche.

Restitution AGRIFEU, 10 juin 2017, Morondava Notes prises par Dominique Hervé (IRD-GRED)

Q = Question

R = Réponse

Alexandre Buttler

EPFL, EPFZ (Suisse), ESSA, CNRE, IRD (Madagascar)

Forêt dense sèche, maïs (1 à 2 t/ha)

Conserver la forêt en améliorant les rendements de maïs sur brûlis, de manière durable.

Compost à partir de feuillage de forêts secondaires, enrichissant la matière organique du sol.

Ne pas supprimer mais modifier l'agriculture sur brûlis en travaillant sur les forêts secondaires.

Espèces à croissance rapide font plus de biomasse par unité de temps : *Tarenna cinerea*, *Poupartia silvatica*, *Fernandoa madagascariensis*, 3 espèces à meilleurs nutriments qui sont donc candidates pour du compost foliaire.

Justine Gay des Combes

Des trouées dans la forêt au niveau de chaque village sont constatées sur les images aériennes 11/2013 : clairière en 2017...à ce rythme, la forêt disparaîtra en 2030.

Il faut augmenter la durée du cycle de culture pour éviter la défriche de la forêt.

Tester avec/sans arbres (ombrage) et cendre + compost

Expérience en pots à Morondava durant 2 ans, année sèche (criquets, 2014) puis année pluvieuse (cyclone, 2015), puis année sèche (2016).

L'apport de cendres élève le pH de 5.5 à presque 7.0, le compost accroît l'activité microbiologique du sol.

Rendement maïs multiplié par 5, avance le cycle donc adapté à courte période des pluies.

Limites sur compost : temps de travail, plantes invasives, eau pour maintenir le compost humide.

Linja Rakotomalala

Connaissances écologiques locales. ONG Faramby 220 000ha à protéger en catégorie V UICN.

Langey, 2006, participation locale insuffisante....il faut un engagement réel, en partant de la valorisation des connaissances locales.

3 villages dans l'AP, centre Sakalava, deux nord et sud par migrants Antandroy.

Méthodologie AKT, entretiens semi-structurés sur connaissances paysannes et question pourquoi? Enoncés unitaires formalisés et transcrits dans un logiciel, puis ateliers participatifs.

Exemples sur l'humidité du sol (topographie) et la fertilité du sol (adventices, indicatrices), intérêt de l'arachide dans la rotation avec le maïs.

Propositions : labelliser les miels de forêt, culture sous couverture végétale, microtopographie : terres basses valorisées si les précipitations sont faibles, effet contraire des cendres sur l'arachide, à mieux expliquer.

Jean-Pierre Sorg

Potentiel production forêt, sylviculture, concession bien conservée après 25 ans.

Deux directions : formation des populations rurales, recherche sur approches paysagères :

Clémence Dirac et Lanto, question des droits d'accès et transferts de gestion, bois, non ligneux et services, en renouvelant les approches des forestiers, sociologues et protecteurs de la biodiversité.

Recherches sur les forêts secondaires (Olga), qui produisent beaucoup plus de services écosystémiques que les forêts primaires.

Recherches avec ESSA-F comme AGRIFEU.

Nouvelles perspectives à l'extérieur de la forêt, mais interface homme-forêt, en valorisant les connaissances locales des populations péri-forestières.

Approche paysage à développer : massifs fermés, massifs ouverts et fragments Insuffisamment étudiés dans le Menabe. Recherche pluridisciplinaire et proche des besoins.

Agro, écologie, forestiers, SHS...> recherche agro-forestière.

Q1 ISTM Mr. ZEFANY Istamia

Q1.1 D'où viennent les cendres ? R1.1 Des buissons brûlés dans les recrus entre les arbres.

Q1.2 Compost adapté à chaque culture ? Culture maraîchère ou vivrière. R1.2 Compost des 3 espèces les plus abondantes en forêt secondaire. Peu de résidus de cuisine disponibles.

Q1.3 Les connaissances écologiques qui ne correspondent pas aux connaissances scientifiques peuvent-elles être corrigées ? Quelles explications ?

Q1.4 Pourquoi maïs ? R1.4 : bon indicateur de fertilité, par la hauteur de plantes.

Q2 Dir Agriculture : fait par les Suisses dans le Menabe : Agrifeu, culture sous couverture végétale

Efforts non retenus par la population riveraine ? Pourquoi ? Socio-anthropologique à inclure dans vos recherches. Pourquoi rester sur maïs, alternatives arachide, manioc....

Comment valoriser ces recherches pour le développement ?

R2.1 Jean-Pierre Sorg : sortir de la forêt ; recherches à l'intérieur de clôtures de fil de fer barbelé....sans suite

Changer les espèces : autres espèces ligneuses à apporter : illusion *Faidherbia albida* avec comportement de contre-saison, feuilles en forêt sèche et pas de feuilles en période des pluies ; introduction petit mil échec, cultures sous couvert demande formation et savoir faire...introduits dans parcelles à dessoucher.

R2.2 Linja **Rakotomalala**: Aspect social sur les causes sous-jacentes de déforestation due aux migrants, cause économique, problème d'accès à la terre, interaction avec la population sakalava, concurrence à l'acquisition du terrain.

R2.3 Alexandre Buttler: Essais de transmettre aux gens, problème de communication avec les acteurs de la ville de Morondava. Le souci de transmettre les résultats de la recherche est un attendu du projet.

Q3 CNFEREF

- Quantité de biomasse, de branchage, comment gérer ce brûlis partiel de manière sociale ?

R3.1 1 à 2 cm de cendres. 1 litre de compost pour chaque trou semé.

R3.2 Gestionnaires de la forêt présents sur place : quelles parcelles pour initier ces pratiques recommandées, dans l'immédiat.

R3.3 Projet appliqué encore pour un an en 2018.

R3.4 Jean-Pierre Sorg : entrée des chercheurs sur actions de développement et intérêt propre des chercheurs.

Blue for Green :

Leia Falquet

Intérêt des agriculteurs pour le compost : manque d'eau potable, avant l'eau nécessaire au compost (par récupération). Quantités d'eau, distances à parcourir.

Financements : Fedevaco, Ingénieurs du monde (EPFL), donateurs privés.

Villages Beroboka et Kirindy. Entreprise forages par Bushproof (Antananarivo)

Limitations : Transport de branches, découpe pour remplissage fosse à compost, eau de récupération du puits pour humidifier le compost commun.

Porte-à-porte, focus group, approche participative, public cible = femmes et enfants, comité de gestion de l'eau. 3 puits, 35 fosses....quelle utilisation ?

Philip : non accès à l'eau potable -> puits dans les villages et jardins potagers (problème d'accès aux semences), demande des hôtels -> activité génératrice de revenus.

Mise en place de fosse commune et récupération des eaux perdues par canalisation HP50, fosse à compost à 15 m du puits, avec arrosage tous les lundis.

Article scientifique sur le compostage dans le Menabe. Etude de satisfaction du compostage.

Gilbert : démonstration du compost et du maïs produit. Brèdes de 35 jours dans un pot plastique. 6 mois pour la fabrication du compost. Utilisation pour le maïs.

Page Facebook : projet Blue for Green.

ISTM Institut supérieur de technologie de Morondava, exposé par le directeur Sama

Deux étudiants (Romain Roger et Andrialarison) exposent les parcours de leur formation professionnelle pour licence (bac + 3) : agriculture, élevage, écotourisme, ressources marines.

Thème 1 : cultures maraîchères en culture sur brûlis. Quel type de compost avec un temps de fabrication plus court ?

Thème 2 : Comment appliquer le compost à un système de culture avec maïs, arachide etc.

Demande de document technique et pédagogique pour poursuivre la formation des étudiants et propositions de recherche pour l'année prochaine.

Autres sites de Kirindy où les étudiants peuvent travailler pour leurs mémoires. 2 ans de pratique de terrain à partir août-octobre 2017.

Ouverture régionale Dominique Hervé

Comparaison Kirindy (approche parcellaire et expérimentale sur la fertilité) – Toliara (approche paysagère) en forêt sèche caducifoliée.

La production de charbon de bois sur fourrés xérophiles n'est pas durable. Une alternative durable peut être l'élevage caprin.

Le suivi sur 20 ans du recul du front forestier au-delà de la limite du parc de Mikea montre que la déforestation s'est ralentie avec le parc mais obéit depuis les années 2010 à un autre moteur : des feux incontrôlés, qui ont été mis en évidence par un suivi dynamique de la fragmentation. L'élaboration de matrices de transition est à la base de modèles de simulation de la déforestation.

Plusieurs projets sur les formations sèches de l'ouest malgache et dans l'océan indien ont démarré ou sont soumis. Agrifeu est invité à présenter ses résultats au colloque sur les formations sèches prévu mi-2018.

Directeur régional Agriculture

Q1 Sur Blue for Green, se lancer sur puits et micro-irrigation du goutte à goutte pour arrosage maraîcher.

Q2 Elevage et Biogaz, pour faire de l'électricité et de la cuisine, les résidus reviennent ensuite à l'agriculture.

CNFEREF

Q3 Remonter notre type de coopération pour les suites à donner sur l'opérationnalité : quelles synergies après le partenariat avec le CNFEREF : jardins potagers, concilier le développement et la conservation des forêts. Lodge Kirindy : 7000 touristes/an.

Recherche d'autres recyclages : eaux usées (6 mètres cubes par jour) et compost.

Q4 Autres techniques agro-écologiques que le compostage. Compost en 6 mois ?

Projet agro-écologique avec compost solide en 30 jours.

R1.1 Jean-Pierre Sorg : essais passés sur le goutte à goutte.

R1.2 et 2.1 Leia Falquet : Goutte à goutte, jardin potager. Priorité compost et eau potable. Goutte à goutte coûte plus cher. Biogaz ? Institutions plus compétentes ?

R3.1 Pourquoi ce compost et pas de compost liquide ? Petit projet limité par le temps. Test de transmettre quelque chose aux agriculteurs. Philip recueille demande de collaboration du CNFEREF.

R4.1 Alexandre Buttler : Projet de recherche avec deux thèses de doctorat. On reste modeste. Blue for Green à pérenniser.....cela est à imaginer au-delà d'Agrifeu.

Dir. Agriculture

Q5 Esprit d'ouverture, avec d'autres institutions comme le fonds de développement régional et le FIDA....en lien avec le ministère d'agriculture.

R5.1 Justine : besoin de reprise du projet en profitant des 6 mois restants, Philip et Gilbert : pour faire la transition et laisser des connaissances utiles.

Q6 Cofinancements ? Partir du peu : OK. Le CNFEREF part aussi du peu. On réunit le puzzle pour réduire les pressions sur la forêt de Kirindy.

CNRE, ISTM, CNFEREF pour suivis sur le terrain, ministère de l'agriculture qui regarde la forêt depuis l'agriculture (à associer solidement), Blue for Green : transfert des connaissances

Soutiens pour le développement rural du ministère de l'agriculture. Projet CNRE sur mycorhizes – arachide, répondu sur appel d'offres. Ministère de l'agriculture peut être porteur.

Actions de développement avec MNP et Faramby, en zones périphériques des aires protégées.

Institutions présentes

Morondava, communauté urbaine : gestion des déchets

Water Aid : eau, assainissement, gestion des ordures ménagères pour PDLII inclusif

Décharge communale, blocs sanitaires publics, curage des eaux récupérées et marigots

Produits terroirs / Maitriser les risques environnementaux

Gestion des ordures : bois, gargote, pêcheurie.....collecte des ordures payant par Fokontany puis commune...boues de vidange dans fosse de vidange.....parcs de compostage après tri des toxiques et déchets incinérés.

Cyclopousse et entreprises de collecte.....fabrication de boues de vidange.

Devorah, volontaire PNUD, Menabe. Mobilisation sociale et culturelle, sur la gouvernance.

PDF emploi et privé, Kirindy et Fanamby sur l'environnement, et PDRAC sur résilience communautaire et décentralisation. Fin du projet à la fin du mois de juin 2017.

Population locale empêchant la protection des forêts.....

Appui à la commune de Morondava sur la décentralisation

Conseil communal de la jeunesse....organisation pour la collecte des déchets ménagers.

Fanamby absent à cause du jour de l'environnement le 10 juin.

Ministère de l'agriculture : réseau qui dure et continue ces échanges et partages.

CNFEREF : deux diapositives, Centre de formation et recherche en environnement et foresterie...sous la coupe du ministère de l'environnement, EPIC depuis 2008.

Développement compétences en gestion de l'environnement.

Aires protégées-école, écotourisme.....recherche appliquée : business conservation : monnayer la forêt telle qu'elle est. Logement chercheurs et salle étude construits en 2017 à Kirindy.

Conclusions : Alexandre Buttler

Echanges fructueux et pas seulement restitution, mais surtout des interactions.

Perceptions positives d'Agrifeu et Blue for Green.

Recherche à Madagascar = recherche utile

Action durable ? Confiance mutuelle établie = capital.

Arrivé à Madagascar par Jean-Pierre Sorg il y a 25 ans....suite réussie ? : réussir de la recherche appliquée.

Synthèse générale par Prof. Samuel Razanaka, CNRE (se référer à la présentation no 8)

Agrifeu a-t-il atteint ses objectifs ?

Objectifs scientifiques et techniques : nouvelle approche de compostage que les AP ; Résultats de connaissance et pertinents pour le développement

Objectifs de développement : 8 institutions, partenariat à construire....revoir l'historique, cela se fait dans le temps long. Restitutions faites sur place Morondava et même sur le terrain avec les populations, et non seulement à Tana : EFFORT à SALUER + JEUNESSE + FORMATION.

Quelles nouvelles perspectives ?

Demande explicite de partenariat. Projets UE sur les formations sèches. Autres partenariats à développer pour un changement d'échelle. Les structures déconcentrées peuvent valoriser ces résultats de recherche. Les projets en perspective tendent la main aux acteurs locaux sur les forêts sèches (projets exposés par Dominique) et sur les migrations environnementales (expertise CNRE en 2017).



Le Prof. Jean-Chrysôstom Randriamboavonjy a présidé la conférence à l'ESSA-Forêt, Université d'Antananarivo



Les participants à la conférence à l'ESSA-Forêt, Université d'Antananarivo



Justine Gay-des-Combes lors de sa présentation à l'ESSA-Forêt, Université d'Antananarivo



Prof. Bruno Ramamonjisoa invitant les convives pour la pause-café.



Leia Falquet lors de sa présentation à l'ESSA-Forêt, Université d'Antananarivo



Dr. Dominique Hervé durant sa présentation à l'ESSA-Forêt, Université d'Antananarivo



Prof. Jean-Pierre Sorg lors de la synthèse de la conférence



Prof. Alexandre Buttler lors du repas commun à l'Université d'Antananarivo



Mme Linja Rakotomalala lors de sa présentation à Morondava



Philip Herilalaina animant le débat à Morondava



Gilbert Ramahatombo présentant la récolte de sa culture suite à l'utilisation du compost



Auréli Malalaniaina lors de sa présentation à Morondava



Prof. Samuel Razanaka faisant la synthèse de la réunion à Morondava



Prof. Jean-Pierre Sorg animant la discussion de synthèse à Morondava



Apéritif à Morondava



Visite des fosses à compost faites par les villageois à Beroboka



Visite d'un puits réparé par Blue-for-Green dans le village de Beroboka



Réunion avec les villageois de Beroboka



Collation après la réunion avec les villageois à Kirindy



Visite de la famille de l'ancien chef du village de Andranola



Equipe féminine à la station éco-tourisme de la forêt de Kirindy : Justine Gay-des-Combes et Linja Rakotomalala (doctorantes sur le projet Agrifeu), Leia Falquet (gestionnaire du projet Blue-for-Green) et Sandra Levin (secrétaire au laboratoire ECOS et responsable de la logistique de la mission).