



RENFORCEMENT DES CAPACITES A LA RECONNAISSANCE ET CORRECTION DES CARENCES EN NUTRIMENTS DES SOLS DANS LES REGIONS DE BOENY ET ANDROY

RAPPORT DES FORMATIONS

Par RAMINOARISON Manoa Arifetra

Spécialiste en gestion de la fertilité des sols

Août 2024

Table des matières

1. Contexte.....	1
2. Description de la formation.....	1
2.1. Région Androy	1
Lieu de la formation :.....	1
Date de la formation :	1
Nombre des participants.....	2
Déroulement de la formation	2
2.2. Région Boeny.....	5
Lieu de la formation.....	5
Date de la formation	5
Nombre des participants.....	5
Déroulement de la formation	5
3. Evaluations et recommandations.....	9
3.1. Région Androy	9
Evaluations.....	9
Connaissances les plus utiles selon les participants.....	9
Connaissances les moins utiles selon les participants.....	9
Améliorations ou changements	9
3.2. Région Boeny.....	10
Evaluations.....	10
Connaissances les plus utiles selon les participants.....	10
Connaissances les moins utiles selon les participants.....	10
Améliorations ou changements	11
4. Appréciations du mandataire	12
4.1. Région Androy	12
Carences les plus dominantes.....	12
Appréciation globale.....	12
4.2. Région Boeny.....	13
Carences les plus dominantes.....	13
Appréciation globale.....	13
5. Suggestions globales	13

1. Contexte

L'atteinte de la production durable n'est possible que si les ressources naturelles cruciales - dont les sols - sont gérées de manière durable. A l'échelle humaine, le sol est une ressource non renouvelable car sa formation nécessite des millions d'années pour en former un centimètre. Le sol constitue en effet une ressource naturelle qui fournit de nombreux services à l'homme, notamment la très grande majorité de son alimentation en fournissant des services de support aux cultures. Aussi, les plantes puisent dans le sol les nutriments nécessaires à leur développement. A Madagascar, où l'agriculture constitue un levier pour la croissance économique, investir dans la gestion durable des sols est d'une importance capitale pour soutenir à la fois l'économie du pays et la sécurité alimentaire de la population.

Néanmoins, le sol subit de nombreuses menaces liées aux activités humaines (anthropiques) et au climat. En l'occurrence, l'érosion (hydrique et éolienne), la surexploitation due au manque d'utilisation de fertilisants, la perte en biodiversité due à l'intensification de la production, exacerbent la capacité du sol à fournir ses services et conduit donc à la dégradation des sols. Aussi, ces menaces s'intensifient avec le contexte du changement climatique. L'ampleur des menaces varie par ailleurs selon le contexte au niveau national et local. Les sols des systèmes cultivés gérés par les exploitations modestes sont fréquemment sujets à l'absence ou au manque d'utilisation des fertilisants. L'insuffisance d'apports aura comme conséquences l'épuisement des nutriments du sol affectant la production et aggravant l'insécurité alimentaire. De l'autre côté, bien que certains producteurs aient la possibilité d'appliquer des fertilisants ou d'autres techniques de gestion de fertilité des sols, les apports ne couvrent pas nécessairement les besoins exigés par la plante. Les signes de carence émis par les plantes sont aussi difficiles à distinguer dans la mesure où les signes sont similaires. Dans ce cas, le déséquilibre nutritionnel aura comme conséquence la diminution de la production.

Pour résoudre ces problèmes, les producteurs et les techniciens qui offrent des encadrements doivent avoir les connaissances nécessaires sur la gestion durable de la fertilité des sols. Ainsi, le projet global « Protection et Réhabilitation des Sols pour améliorer la Sécurité Alimentaire » (ProSol) mis en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) à travers l'action ProSilence souhaite renforcer les capacités des acteurs clés à la reconnaissance et correction des carences en nutriments des sols.

C'est dans ce cadre que l'offre relative aux TDR sur « **le renforcement des capacités à la reconnaissance et correction des carences en nutriments des sols dans les Régions de Boeny et Androy** » s'est inséré. Dans ce cas, des formations ont été conduites auprès des techniciens et des paysans relais des deux Régions. Le présent rapport relate les feedbacks des bénéficiaires de formation et les recommandations issues des différentes interventions.

2. Description de la formation

2.1. Région Androy

Lieu de la formation :

Pour la Région Androy, les formations ont été réalisées au niveau des techniciens et paysans relais du District de Bekily.

Date de la formation :

Les formations ont été effectuées pendant deux jours, c'est-à-dire le 05 et 06 avril 2024, le premier jour destiné aux techniciens et le deuxième aux paysans relais. Les supports de formation et les formations ont été traduits en langue Malagasy.

Nombre des participants

Au total, 08 (huit) techniciens et 10 (dix) paysans relais ont été formés.



Figure 1: Formation en salle, Bekily

Déroulement de la formation

Afin que les participants puissent acquérir d'une manière pratique et simple les apprentissages à atteindre, la formatrice a adopté des techniques d'apprentissages actives. Pour cela, les présentations théoriques et magistrales ont été combinées avec des applications pratiques en salle et sur terrain. Des animations ont été par ailleurs organisées au cours des formations. Puis, à la fin de la formation, des évaluations ont été faites afin de recueillir les feedbacks et les améliorations émanant des participants. La formatrice a également adoptée une auto-évaluation toujours dans le but d'améliorer les supports produits.

En général, la formation s'est déroulée comme suit :

Parties	Activités	Thèmes
Première partie	Apprentissage théorique : en salle	<ul style="list-style-type: none"> • Fertilité du sol • Nutrition des plantes • Identification des carences en nutriments des plantes
Deuxième partie	Apprentissage pratique : études de cas, en salle	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des carences en nutriments des plantes : <ul style="list-style-type: none"> ➔ Projections des photos montrant des plantes présentant des signes de carences
Troisième partie	Apprentissage théorique, en salle	<ul style="list-style-type: none"> • Correction et prévention des carences
Quatrième partie	Apprentissage pratique : étude de cas, en salle	<ul style="list-style-type: none"> • Correction et prévention des carences. <ul style="list-style-type: none"> ➔ Proposer des techniques et des fertilisants répondant aux besoins d'une culture.
Cinquième partie	Apprentissage pratique : étude de cas, sur terrain	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des carences en nutriments des sols <ul style="list-style-type: none"> ➔ Visite des parcelles ➔ Reconnaissance des carences sur la parcelle ➔ Argumentation des réponses



Figure 2: Pratiques sur terrain, Bekily

2.2. Région Boeny

Lieu de la formation

Pour la Région Boeny, les formations ont été réalisées auprès des techniciens et paysans relais de Mahajanga et d'Ambondromamy.

Date de la formation

La formation a été effectuée pendant trois jours (du 09/07/2024 au 11/07/2024) :

- Premier jour : formation des techniciens à Mahajanga
- Deuxième jour : formation des paysans relais AMADESE à Mahajanga
- Troisième jour : Formation des techniciens et paysans relais de SMDAD et MAZAVA à Ambondromamy

Nombre des participants

Au total, 61 techniciens et paysans relais ont été formés.

Participants	Nombre
Techniciens à Mahajanga	25
Paysans relais AMADESE	14
Techniciens et paysans relais de SMDAD et MAZAVA à Ambondromamy	22

Déroulement de la formation

Comme pour la Région Androy, la formation a été dispensée de manière à favoriser les apprentissages actifs, en alternant les formations théoriques et pratiques. A la différence de la Région Androy, les participants n'ont pas pu effectuer des travaux pratiques sur terrain pour la reconnaissance des carences sur les parcelles en raison de la période de formation qui ne coïncide pas à la grande saison. Cet aspect constitue déjà une amélioration pour les prochaines formations en organisant les formations pendant la pleine saison culturale. Par ailleurs, lors de la formation dans la Région Boeny, les posters de sensibilisation correspondant à chaque thème traité durant la formation ont pu être testés. Lors de la présentation des posters, les participants ont été demandés de partager leurs avis concernant le fond et la forme du poster.

En général, la formation s'est déroulée comme suit :

Parties	Activités	Thèmes
Première partie	Apprentissage théorique : en salle	<ul style="list-style-type: none">• Le sol et les besoins de la plante<ul style="list-style-type: none">➔ Présentation du poster correspondant au thème traité (01 poster)➔ Discussion sur le poster
Deuxième partie	Apprentissage théorique : en salle	<ul style="list-style-type: none">• Carences en nutriments et symptômes chez les plantes<ul style="list-style-type: none">➔ Présentation du poster (01 poster)➔ Discussion sur le poster
Troisième partie	Apprentissage théorique, en salle	<ul style="list-style-type: none">• Manifestations des carences chez les grandes cultures. Un poster pour

		<p>chaque famille de culture (graminées, légumineuses, tubercules).</p> <p>→ Présentation des posters (03 posters)</p> <p>→ Discussion sur les posters</p>
Quatrième partie	Apprentissage pratique : étude de cas, en salle	<ul style="list-style-type: none"> • Carences en nutriments et symptômes chez les plantes • Manifestations des carences chez les grandes cultures. <ul style="list-style-type: none"> → Affichage des photos montrant des plantes présentant des carences → Reconnaissance des carences → Argumentation des réponses
Cinquième partie	Apprentissage théorique, en salle	<ul style="list-style-type: none"> • Correction des carences. Deux posters ont été élaborés à propos du thème : « Période limite pour corriger les carences » et « Quels types de fertilisants utilise-t-on pour corriger les carences ? » <ul style="list-style-type: none"> → Présentation du poster (02 posters). → Discussion sur le poster • Prévention des carences. Deux posters ont été élaborés : « Prévention pour éviter l'apparition des carences » et « Les règles à respecter afin d'optimiser l'utilisation des fertilisants ». <ul style="list-style-type: none"> → Présentation des posters (02 posters). Le → Discussion sur les posters
Sixième partie	Apprentissage pratique, étude de cas, en salle	<ul style="list-style-type: none"> • Prévention des carences <ul style="list-style-type: none"> ○ Proposition des techniques et des fertilisants adaptés à la culture de manioc.



Figure 3: Formation des techniciens et paysans relais à Mahajanga



Figure 4: Formation des techniciens et paysans relais, Ambondromamy

3. Evaluations et recommandations

3.1. Région Androy

Evaluations

Le tableau modèle suivant a été utilisé pour l'évaluation.

Rubriques	Excellent	Bien	Moyen	Faible	Insuffisante
Contenus conformes aux objectifs annoncés	15	3			
Contenus conformes aux attentes	12	6			
Clarté des messages partagés	13	5			
Rapport entre théorie et pratique	16		2		
Exercice	12	5	1		
Durée et rythme de la formation	8	5	4	1	
Supports de formation (document, présentation, etc)	12	5	1		
Appréciation générale	10	8			

Le tableau d'évaluation montre que l'ensemble des rubriques évaluées étaient « Excellent ».

Connaissances les plus utiles selon les participants

Les participants ont évoqué les rubriques suivantes en ce qui concerne les connaissances les plus utiles lors des formations :

- Les nutriments des plantes et leurs rôles sur les plantes
- L'importance de l'utilisation des fertilisants

Connaissances les moins utiles selon les participants

Aucun des participants de la Région n'a trouvé des thèmes moins utiles.

Améliorations ou changements

Les améliorations des prochaines formations concernent :

- L'organisation des visites d'échanges avec les autres agriculteurs de différentes zones/ Régions
- La remise à niveau régulière des connaissances à travers des formations régulières
- L'augmentation du temps de formation
- Des connaissances sur l'analyse des sols

Un participant a mentionné la mise en place d'une prise en charge afin de motiver les participants.

3.2. Région Boeny

Evaluations

Le tableau modèle suivant a été utilisé pour l'évaluation.

Rubriques	Excellent	Bien	Moyen	Faible	Insuffisante
Contenus conformes aux objectifs annoncés	37	16	3		
Contenus conformes aux attentes	27	24	3		
Clarté des messages partagés	38	15	2		
Exercice	11	28	10		
Durée et rythme de la formation	7	22	23		
Supports de formation (document, présentation, etc)	19	30	4		
Appréciation générale	17	30	8		

D'après le tableau, les participants ont ressenti que l'ensemble des rubriques évaluées sont « Bien » et « Excellent ».

Connaissances les plus utiles selon les participants

Selon les participants, les rubriques semblent les plus utiles durant la formation :

- La relation entre le sol et les plantes
- Les carences en nutriments des plantes
- La correction des carences
- La possibilité de valorisation de plusieurs matières en tant que fertilisants.
- La restitution des nutriments exportés par la récolte

Connaissances les moins utiles selon les participants

Suite à l'évaluation, les participants ont mentionné que les sujets suivants sont moins utiles :

- L'utilisation des fertilisants chimiques (exemple : urée)
- Tout est utile mais le participant craint que les agriculteurs ne considèreraient pas comme importants la carence en nutriments. Pour les sensibiliser, il est important d'exposer de manière concrète les rôles des nutriments et leurs impacts sur le rendement et la qualité des produits et que la fertilité du sol est une composante dynamique.

Améliorations ou changements

Les améliorations émanant des participants sont les suivantes :

Sur la forme	Commentaires (provenant de la formatrice)
Faire des pratiques sur terrain	
Favoriser les échanges et les discussions (partages d'expérience)	
Faire la formation avant la saison culturale	Pour que les connaissances acquises puissent être appliquées directement sur terrain, le mieux serait de faire la formation en milieu du stade végétatif de la culture, c'est-à-dire en pleine saison culturale.
Ajouter des photographies près de chaque ressource disponible pouvant être valorisée en fertilisant (poster « Quels types de fertilisants utilise-t-on pour corriger les carences ? »	Ceci pose problème sur la disponibilité de l'espace sur le poster au risque de charger le poster.
Former ensemble les techniciens et les agriculteurs.	Ceci pourrait être lié au fait que grâce à cette approche, les expériences vécues en relation avec le thème concerné peuvent être partagées et capitalisées en tant que nouvelles connaissances.
Augmenter le temps de formation	Comme proposition, la formation peut être organisée comme suit : <ul style="list-style-type: none"> • J1 matinée : Formation en salle sur l'identification des carences (théorie et pratique à travers des études de cas) • J1 après-midi : Pratique sur terrain sur l'identification des carences • J2 matinée : Correction et prévention des carences en salle (théorie et pratique à travers des études de cas)
Apporter des feuilles présentant des signes de carence lors de la formation.	Ceci pourrait être une alternative de la pratique sur terrain dans le cas où la formation se déroulerait en période de contre-saison. Les formateurs feront des descentes sur terrain la veille de la formation pour prélever des feuilles carencées.
Diminuer la quantité d'informations sur les posters et le nombre des posters.	Le poster « Les règles à respecter afin d'optimiser l'utilisation des fertilisants » a été supprimé. En effet, durant la formation à Ambondromamy, quand les participants ont été demandé si ce poster est important, certains d'entre eux ont dit qu'il s'agit d'un détail. Par contre, ce serait intéressant de l'intégrer dans le livret. Ainsi, les informations y concernant ont été décrites dans le livret.
Utiliser le dialecte local.	

Sur le fond	
Rentrer vers plus de détails et plus d'explication.	En réponse à ceci, le livret contient plus d'informations et d'explications.
Montrer des photographies des maladies ressemblant aux signes de carences afin de bien les différencier	
Carences sur les arbres fruitiers	

4. Appréciations du mandataire

4.1. Région Androy

Carences les plus dominantes

La culture d'arachide est très importante dans l'Androy s'étendant sur une très large surface. La carence la plus dominante était le potassium. Les carences en azote, en soufre et en magnésium ont été aussi observées mais qui restent moins présentes. A part la carence, les cultures d'arachides étaient atteintes par une maladie ressemblant aux symptômes de la rosette (« *beroberoka* »).

Pour les graminées, notamment le sorgho et le maïs, les carences en azote, en potassium et en phosphore étaient les plus rencontrées, presque à chaque visite. Ensuite, il y a les carences en magnésium, en phosphore et en micronutriments. Outre les carences, les chenilles légionnaires sont parmi les sérieux problèmes rencontrés.

Pour le manioc, les carences en phosphore et en potassium étaient les plus rencontrées. Les cultures de manioc étaient aussi atteintes de la mosaïque du virus.

Appréciation globale

Lors des entretiens avec les agriculteurs, ils ressentent que leurs parcelles sont toujours fertiles mais le plus grand problème dans la Région est l'eau. Ils disent que les parcelles sont toujours en « repos » tous les ans car ils ne font qu'une culture par an, contrairement à celles des Hautes Terres où les agriculteurs peuvent faire deux à trois cultures par an, ce qui les oblige à utiliser régulièrement des fertilisants. D'après toujours les agriculteurs d'Androy, la période de repos est déjà une régénération de la fertilité des sols, d'où l'apport des fertilisants n'est pas important, le facteur le plus limitant étant l'eau. A titre indicatif, la saison 2022-2023 était une très bonne saison (bonne répartition des pluies) ; la saison 2023-2024 est assez médiocre dû au retard des premières pluies, puis une fois arrivées, les pluies tombent de manière très irrégulière. La faible disponibilité des déjections d'animaux (bovins, ovins et caprins) les oblige aussi à ne fertiliser que les cultures sur des petites parcelles et à haute valeur ajoutée (exemple : brèdes, oignons, gingembre, tomates). On a remarqué une réticence chez certains agriculteurs sur l'utilisation des fertilisants qui peuvent être liés au tabou.

Les techniques de gestion de la fertilité des sols se reposent sur : la culture des haies vives à base de *Cajanus*, les associations de culture (exemple : arachide+ sorgho ou maïs, pois de bambara + manioc, graminées + cucurbitacées), les rotations de culture (manioc/ arachide), les installations des cordons pierreux, la restitution des résidus de culture et des adventices, la jachère pour ceux qui ont des parcelles, labour en contre pente.

La technique du compostage reste méconnue par les agriculteurs.

4.2. Région Boeny

Carences les plus dominantes

Les visites sur terrain étaient organisées en mois d'avril, saison proche de la fin de saison culturale. Ainsi, les problèmes de carences étaient assez difficiles à distinguer.

Les cultures les plus visitées étaient le sorgho, le manioc et le black eyes.

Pour les graminées, les carences en azote et en potassium étaient les plus rencontrées.

Pour le manioc, les carences en potassium, azote et phosphore étaient les plus rencontrées.

Pour le black eyes, les carences en soufre et en micronutriments étaient les plus rencontrées. Après une discussion avec un agriculteur, la carence en calcium est un sérieux car durant récolte, il a pu avoir de nombres de gousses par plant acceptables mais les gousses sont vides. Outre les carences, l'attaque des insectes notamment le *menahatoka* sont parmi les facteurs limitants la production.

Appréciation globale

Les agriculteurs de Boeny sont plus avancés comparés à ceux d'Androy en techniques d'utilisation des fertilisants. Néanmoins, l'utilisation des fertilisants est surtout destinée à la culture du riz et en deuxième plan aux autres graminées (maïs, sorgho). Pour cela, ils utilisent soit les déjections d'animaux soit les fertilisants chimiques soit les deux. Les légumineuses reçoivent très peu de fertilisants. Les cultures installées sur *baiboho* ne sont pas aussi fertilisées en général. Il faut néanmoins sensibiliser les agriculteurs sur les techniques d'utilisation des fertilisants chimiques afin d'éviter les problèmes environnementaux et les problèmes liés à la santé humaine que peuvent engendrer ces engrais en cas de mauvaise utilisation.

Les agriculteurs pratiquent également les techniques de gestion durable des terres (associations, rotations, haies vives, *sombintany*, ...) pour entretenir la fertilité de leurs parcelles.

La majorité des agriculteurs de Boeny connaissent les différentes techniques de compostage (compost solide, compost liquide, lombricompost) bien que certains d'entre eux ne les pratiquent pas. La raison qui les démotivent sur le compostage est qu'il agit d'une technique chronophage.

5. Suggestions globales

Lors de la formation, il est important de rappeler que la fertilité du sol repose sur plusieurs facteurs : caractéristiques du sol (pH, texture, structure), la maîtrise des maladies et des ravageurs, la maîtrise des adventices, l'eau, les semences. A part cela, l'historique de la parcelle et l'adoption des techniques de conservation des sols tient aussi une place importante. Afin de mieux sensibiliser les agriculteurs, il faut essayer de mettre en avant le lien entre les livrets/ posters déjà produits et ceux concernant les carences en nutriments. Par exemple, le livret sur le référentiel sol qui décrit déjà globalement l'état de fertilité des sols selon leur type, le livret sur les fertilisants organiques qui décrit les différentes techniques de fabrication et d'utilisation des fertilisants organiques, le livret sur les insectes ravageurs et les maladies qui décrit les symptômes liés aux ennemis de culture, ...

Le moment de la formation est un critère important afin de favoriser les pratiques sur terrain. Une formation de remise à niveau sur toutes les thématiques promues par le projet peut être organisée avant la saison culturale. Dans ce cas, la pratique sur terrain demande plus

d'organisations sachant que ce sont les cultures en contre saison qui sont installées durant cette période. Une formation en pleine saison culturale doit aussi être envisagée. Comme proposition, la formation peut être effectuée directement sur terrain en faisant plusieurs visites de parcelles.

Les agriculteurs d'Androy sont moins sensibilisés que ceux de Boeny en ce qui, ce qui nécessite une formation et une sensibilisation plus renforcées dans cette région.

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité de la GIZ et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.