



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
MINISTERE DE L'AGRICULTURE



**Projet de mise en valeur et de protection de bassins versants et de périmètres aménagés ou réhabilités dans les régions de Vakinankaratra, d'Amoron'i Mania, de Vatovavy Fitovinany et d'Atsimo Atsinanana
(BV PI Sud Est / Hauts Plateaux)**

Financements : AFD CMG 6003 01L – Etat malgache - Bénéficiaires



**MESURE D'IMPACT DES ACTIVITES DU PROJET BVPI-SE/HP
DANS LE MOYEN OUEST DE LA REGION DE VAKINANKARATRA.**

**Analyse économique sur le réseau de fermes de références (RFR)
sur l'adoption de l'agriculture de conservation**

Cellule de maîtrise d'œuvre déléguée



MARIKINDRIANJAFIMPAHIZATO TSIAFARADIA Andry Jeda, (consultant)
RAZAFIMAHATRATRA Hanitriniaina Mamy (FOFIFA) et Eric Penot (CIRAD UMR innovation)

Avec les contributions de Eric Denis Directeur de la cellule du projet , RAKOTO HARIVONY Andry Responsable du volet production agricole, Gabriel Morin Assistant technique, RAHARISON Tahina (GSDM) et l'équipe FAFIALA Ankazomiriotra RAVONINJATOVO Jean Michel et RAKOTOARIMANANA Albert Georges ; RAZAFITSOA Bruno, RANDRIANAINA Aristide, RAMARORIAKA Andriatovohaja, MIADAMALALA Jean Gérard.

Novembre 2012

Sommaire

1. Méthodologie	5
1.1. Actualisation des données du RFR pour l'année culturale 2010/2011 et 2011/2012 avec l'outil de modélisation olympe.....	5
1.1.1. Établissement des Itinéraires techniques (ITK) standards SCV et conventionnels	5
1.1.2. Prix des intrants et des produits utilisés dans les ITK standards SCV et conventionnels.	6
1.2. Convention de modélisation avec le logiciel olympe	6
1.2.1. Scénario avec projet ou situation actuelle	6
1.2.2. Scénario sans projet	7
1.2.3. Scénario idéal	8
1.3. Indicateurs économiques	11
2. Modélisation avec le logiciel olympe	13
2.1. Type 2	13
2.1.1. Rotation culturale et assolement des scénarii	13
2.1.2. Résultat synthétique de l'analyse du scénario avec projet ou situation actuelle	16
2.1.3. Comparaison des résultats des 3 scénarii	16
2.2. Type 3	19
2.2.1. Rotation/assolement des scénarii	19
2.2.2. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle	21
2.2.3. Comparaison des résultats des scénarii type 3	22
2.3. Type 4	24
2.3.1. Rotation /assolement des scénarii type 4	24
2.3.2. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle	27
2.3.3. Comparaison des résultats des scénarii type 4	27
2.4. Type 5	29
2.4.1. Rotation /assolement des scénarii type 5	29
2.4.2. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle	31
2.4.3. Comparaison des résultats des scénarii type 5	31
2.5. Type 8.B	33
2.5.1. Rotation/assolement culturel des scénarii type 8.B	33
2.5.1. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle	36
2.5.2. Comparaison des résultats des scénarii type 8.B	36
3. Moyenne lissée des indicateurs économiques pour chaque type d'exploitation.....	38
4. Limites de la modélisation et contraintes rencontrées.....	38
5. Conclusion.....	39

Liste des figures

Figure 1 : Comparaison des marges et de la Valorisation de la journée de travail (VJT) des ITKs standards SCV sur tanety et ITKs sur bas-fonds	10
Figure 2 : Courbe de comparaison solde de trésorerie des scénarii type 2.B.....	16
Figure 3 : Courbe de comparaison des soldes cumulées de scénarii type 2.B.....	17
Figure 4 : Courbe de comparaison retour sur investissement des scénarii type 2.B. Erreur ! Signet non défini.	
Figure 5 : Courbe de comparaison ratio d'intensification des scénarii type 2.B..... Erreur ! Signet non défini.	
Figure 7 : Courbe de comparaison solde de trésorerie des scénarii type 3	22
Figure 8 : Courbe de comparaison solde cumulé des scénarii type 3	23
Figure 9 : Comparaison retour sur investissement des scénarii type 3	Erreur ! Signet non défini.
Figure 10 : Courbe de comparaison ratio d'intensification des scénarii type 3..... Erreur ! Signet non défini.	
Figure 12 : Courbe de comparaison de solde de trésorerie des scénarii type 4	27
Figure 13 : Courbe de comparaison de solde cumulé des scénarii type 4	28
Figure 14: Courbe de comparaison de retour sur investissement des scénarii type 4	Erreur ! Signet non défini.
Figure 15 : Courbe de comparaison ratio d'intensification des scénarii type 4..... Erreur ! Signet non défini.	
Figure 17 : Courbe de comparaison de solde trésorerie des scénarii type 5	31
Figure 18 : Courbe de comparaison de solde cumulé des scénarii type 5 :	32
Figure 19 : Courbe de comparaison de retour sur investissement des scénarii type 5	Erreur ! Signet non défini.
Figure 20 : Courbe de comparaison de ratio d'intensification des scénarii type 5.... Erreur ! Signet non défini.	
Figure 22 : Courbe de comparaison de solde trésorerie des scénarii type 8.B.....	36
Figure 23 : Courbe de comparaison de solde cumulé des scénarii type 8.B.....	37
Figure 24 : Courbe de comparaison de retour sur investissement des scénarii type 8.B..	Erreur ! Signet non défini.
Figure 25 : Courbe de comparaison de ratio d'intensification des scénarii type 8.B. Erreur ! Signet non défini.	

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Liste des EA dans le RFR à modéliser	5
--	---

Tableau 2 : Pourcentage moyen de surface de parcelle suivie par système de culture et par type d'exploitation	7
Tableau 3 : Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet ou situation actuelle pour le type 2.B.....	13
Tableau 4 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet_ type 2.B	14
Tableau 5 : rotation et assolement cultural pour le scénario idéal type 2.B	15
Tableau 6 : Tableau synthétique des résultats de base type2.B.....	16
Tableau 7: Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet ou situation actuelle type 3 19	
Tableau 8 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet type 3.....	20
Tableau 9 : Rotation et assolement cultural pour le scénario idéal type 3.....	21
Tableau 10:Tableau synthétique des résultats de base de l'exploitation type 3.....	21
Tableau 11 : Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet type 4	24
Tableau 12 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet type 4.....	25
Tableau 13 : Rotation et assolement cultural pour le scénario idéal type 4.....	26
Tableau 14 : Tableau synthétique des résultats de base type 4	27
Tableau 15 : Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet ou situation actuelle type 5	29
Tableau 16 : Tableau synthétique des résultats de base type 5	31
Tableau 17 : Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet ou situation actuelle type 8.B.....	33
Tableau 18 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet type 8.B	34
Tableau 19 : Rotation et assolement cultural pour le scénario idéal type 8.B	35
Tableau 20: Tableau synthétique des résultats de base type 8.B.....	36
Tableau 21 : Comparaison des moyennes lissées des résultats économiques des 5 types d'exploitations.....	38

Liste des annexes

Annexe 1 : Typologie des exploitations agricoles dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra	I
Annexe 2 : Détails de calcul du pourcentage de surface par système de culture issus de la BD 2011-2012 BVPI SE/HP.....	II

Introduction

Le projet « Bassins Versants Périmètres Irrigués Sud-Est/Hauts-Plateaux » (BVPI SE/HP) est un projet de mise en valeur et de protection des bassins versants et de périmètres aménagés ou réhabilités dans les régions de Vakinankaratra, d'Amoron'i Mania, de Vatovavy Fitovinany et d'Atsimo Atsinanana.

Le présent document est centré sur la mesure d'impact des actions du projet BVPI HP/SE sur les exploitations agricoles sur la base du réseau de fermes de références (RFR) après 6 années d'action dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra.

1. Méthodologie

L'objectif de cette étude est de mesurer l'impact économique résultant de l'adoption des systèmes SCV au niveau des exploitations agricoles.

La mesure d'impact est effectuée sur le réseau de ferme de référence qui (RFR) est un ensemble d'exploitations agricoles (EA) réelles, représentatives des différentes situations agricoles rencontrées dans la zone d'intervention du projet et sélectionnées en fonction d'une typologie opérationnelle des systèmes de production (Cf annexe 1 : typologie des exploitations agricoles dans le Moyen de Vakinankaratra) réalisée en 2008. Le réseau de fermes de référence est annuellement actualisé par l'opérateur FAFIALA pour le réseau dans le Moyen ouest de Vakinankaratra depuis 2010.

Toutes les exploitations du RFR n'ont pas été choisies pour cette analyse. La mesure d'impact a été faite sur une sélection représentative de ces exploitations. Il existe 9 types d'exploitations dans le RFR. 8 types existent dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra. Cinq types seulement avec lesquelles le projet BVI SE/HP a intervenu ont été choisis pour faire la mesure d'impact des actions du projet sur les EA. La liste des types sélectionnée pour la modélisation est récapitulée par le tableau qui suit :

Nom Exploitant agricole	Type
RANONIARISOA Riv Aline	2.B
RAZIFINDRAKOTO Fredson	3
RAMAROMANANA Jean Baptiste	4
RAZANADRASOA Florine	5
RALANTOARIVOLA Maminirina Saholiarimanana	8.B

Tableau 1 : Liste des EA dans le RFR à modéliser

1.1. Actualisation des données du RFR pour les années 2010/2011 et 2011/2012 avec l'outil de modélisation olympe

L'équipe FAFIALA à Ankazomiriotra s'est chargée de l'actualisation jusqu'en 2011 de la base de données du RFR dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra avec olympe avec entre autres le recouplement des surfaces totales de chaque exploitation pour affiner les bases de données.

1.1.1. Établissement des Itinéraires techniques (ITK) standards SCV et conventionnels

Les descriptions des itinéraires techniques standards SCV et conventionnels dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra par topo séquence et par degré de fertilité du sol (sol pauvre, moyennement riche et

riche) ont été faits par Mr RAHARISON Tahina, GSDM (anciennement à BVPI-SE/HP) sous la forme d'un rapport édité en document de travail en 2012 intitulé « les itinéraires techniques standards à diffuser dans le Moyen Ouest pour la région Vakinankaratra – zones fafiala » issus des bases de données (BDD) du projet BVPI-SE/HP de l'opérateur Fafiala pour les campagnes 2007-2008 à 2011-2012. Les TKs) sont ensuite retranscrits dans olympe. Les données sont celles de la base de données Fafiala corrigée en 2012.

1.1.2. Prix des intrants et des produits utilisés dans les ITK standards SCV et conventionnels.

Le document de travail du projet BVPI SE/HP intitulé « les itinéraires techniques standards à diffuser dans le Moyen Ouest pour la région Vakinankaratra – zones fafiala » rédigé par Mr RAHARISON Tahina montre deux sortes de prix des semences qui sont : prix des semences améliorées : exemple prix à 1600 Ar/kg pour pour le cas du riz que ce soit sur *tanety* ou bas fonds dans olympe prix des semences conventionnelles locales paysannes : exemple prix à 800 Ar/kg pour le cas du riz que ce soit sur *tanety* ou bas fonds. C'est ce dernier prix qui est pris en compte dans les ITK standards SCV et conventionnels.

1.2. Convention de modélisation avec le logiciel olympe

La modélisation des exploitations du RFR sélectionnées se réalise avec le logiciel Olympe, sous formes de différents scénarios basés sur les niveaux d'adoption des techniques SCV. Il s'agit d'adopter une démarche contrefactuelle, on reconstruit la situation de référence de l'exploitation c'est-à-dire comme si elle n'avait pas adopté les SCV (situation dite « sans projet »). Cette situation de référence sera ensuite comparée à la situation actuelle de l'exploitation (avec projet donc avec adoption partielle des SCV). La modélisation s'effectue sur une durée à moyen terme de 10 ans.

Dans le cadre de cette analyse de mesure d'impact des activités du projet, pour chaque type d'EA différents types de scénarios sont envisagées et comparés à savoir :

- Scénario avec projet ou situation actuelle
- Scénario sans projet ou conventionnel
- Scénario idéal : qui correspond a une exploitation qui aurait adopté les SCV sur la totalité de son foncier exondé potentiel. Ce scénario correspond à ce qui pourrait se passer dans les 5 prochaines années si les exploitants du Moyen ouest suivent les trajectoires des exploitations similaires au lac Alaotra ou plus de 25 % des exploitations ont leur foncier exondé entièrement en SCV après 5 à 8 ans. Cette hypothèse tient compte du fait que si les SCV répondent effectivement aux contraintes des paysans, alors on peut raisonnablement estimer qu'à terme ces paysans adopteront els SCV sur la totalité de leur foncier exondé.

Il a été pris comme convention de modélisation pour chaque scénario que la culture de riz pluvial ou RP est prioritaire pour les exploitations agricoles, telles que les autres cultures, surtout le maïs ainsi que les parcelles mises en jachères, sont faites autant que possible et suivent le système de rotation choisi.

1.2.1. Scénario avec projet ou situation actuelle

Le scénario avec projet ou situation actuelle est ce que l'exploitation agricole fait réellement.

La base de données du projet BVPI-SE/HP comporte des données sur les parcelles depuis la campagne culturale 2008/2009 ou 2009/2010 selon le type d'exploitation agricole. La dernière actualisation des données du RFR a été faite pour l'année 2011-2012 ce qui a permis d'avoir une rotation et un assolement culturel réel qui sera dénommé par la suite « rotation et assolement culturel de base ». Ensuite, un recoupement de la surface des exploitations choisies pour faire l'analyse économique est effectué. Ce recoupement a permis l'obtention de la rotation culturelle de l'année 2009/2010 qui est considérée comme rotation culturelle de base à partir de laquelle les simulations seront établies. Avec Olympe la modélisation se fait sur une période de 10 ans, ainsi, à partir de 2010, la rotation culturelle est simulée particulièrement quand il s'agit de culture pure et/ou de culture associée composée essentiellement en graminées (exemple : Riz pluvial RP ou maïs). La rotation prise en compte est basée sur la rotation conventionnelle sur 6 ans : RP ou maïs//arachide ou pois de terre ou soja (1 an)//manioc (1 an)//jachère (3 ans) comme celle proposée dans le document de travail précité mais la durée de la jachère et de celle de la culture de manioc sont diminuées respectivement de deux ans et d'une année. Ces réductions sont prises en compte suite aux rencontres avec l'équipe de du projet afin d'avoir la même proportion de surface cultivée en graminée tous les ans. Pour la rotation en SCV l'association de légumineuse avec du *Stylosanthes* a été adoptée pour l'entrée du système de culture en année d'installation. Ensuite, la parcelle est divisée en deux à partir de l'année 03 pour éviter l'effet « yoyo » (différentiel de marge entre les années de culture et celle de jachère). Cette division de la parcelle en deux peut être potentiellement abandonnée si l'assolement de l'exploitation permet de pallier l'effet yoyo résultant de l'assolement SCV.

Le tableau suivant montre pour chaque type d'exploitation le pourcentage de surface en SCV à base de *Stylosanthes* par rapport à la surface totale des parcelles suivies sur Tanety dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra. Ces données sont issues de la base de données de la campagne culturale 2011-2012 (Cf annexe 2). Et ces données serviront de données de référence en scénario avec projet.

Système de cultures	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 8
SCV <i>Stylosanthes</i> % surface de tanety	41%	41%	57%	41%	38%

Source : BD 2011- 2012 Fafiala BVPI SE/HP

Tableau 2 : Pourcentage moyen de surface de parcelle suivie par système de culture et par type d'exploitation

Le scénario avec projet intègre donc en moyenne ces pourcentages, acceptés et validés par les opérateurs du projet BVPI SE/HP (Cf annexe 2).

1.2.2. Scénario sans projet

Le scénario « sans projet » correspondant à ce qu'aurait fait le paysan sans projet en mode conventionnel. Pour faire un scénario sans projet, il faut créer dans Olympe une « variante » du paysan « actuel » (scénario avec projet ou situation actuelle) et simuler ce qu'il aurait fait en continuation de ses activités conventionnelles « hors/sans projet » avec des systèmes de culture conventionnels. Ainsi les parcelles cultivées en SCV lors du scénario de base sont changées en parcelles occupées par du système de culture conventionnel. Les ITKs conventionnels issus du document de travail du projet BVPI SE/HP intitulé « les itinéraires techniques standards à diffuser dans le Moyen Ouest pour la région Vakinankaratra – zones fafiala » rédigé par Mr RAHARISON Tahina amendé par les recommandations apportées lors des rencontres avec l'équipe du projet ont été utilisés dans ce scénario. La rotation prise en compte est basée sur la rotation conventionnelle sur 6 ans : RP ou maïs//arachide ou pois de terre ou soja (1 an)//manioc (1 an)//jachère (3 ans)

1.2.3. Scénario idéal

Le scénario idéal représente l'adoption potentielle complète de tous les ITK améliorés sur le foncier de l'exploitation (100 % des surfaces exondées en SCV et 100 % des rizières en SRI). Pour faire un scénario idéal, il faut créer une variante du paysan actuel (scénario avec projet ou situation actuelle) et tous les systèmes de cultures sont dit « améliorés ».

1.2.3.1. *Choix des cultures et des ITKs standard SCV et sur bas fonds (SRI)*

La rotation/assolement dans le scénario idéal est issue du même document de travail rédigé par Mr RAHARISON Tahina. Le choix du *Stylosanthès* comme plante de couverture pour la zone Moyen Ouest de la région Vakinankaratra est dû à son bon effet à propos de la maîtrise du striga. Et ce document de travail du projet BVPI SE/HP montre que les systèmes SCV à base de *Stylosanthès* (arachide ou soja ou pois de terre + *Stylosanthès*) sont destinés pour l'amélioration des sols.

1.2.3.2. *Comparaison des marges et Valorisation de la Journée de Travail (VJT) des ITKs SCV sur tanety et ITKs sur bas fonds*

En système conventionnel, entre riz pluvial (RP), maïs, pois de terre, arachide, soja et manioc, c'est le manioc qui donne la meilleure marge et meilleure VJT et le maïs donne le minimum. Mais le manioc se vend peu et ce bon résultat économique n'est qu'apparent. Tout les paysans plantent et produisent du manioc mais ne le vendent pas : il sert principalement à l'autoconsommation.

Chaque marge unitaire et VJT de chaque ITKs montré par la figure ci-dessous sont issus des données document de travail du projet BVPI SE/HP intitulé « les itinéraires techniques standards à diffuser dans le Moyen Ouest pour la région Vakinankaratra – zones fafiala » rédigé par Mr RAHARISON Tahina.

Il est à noter que :

- La marge brute est un bon indicateur économique pour mesurer la productivité des systèmes (de culture et de production)
- La valorisation de la journée de travail (VJT) est un indicateur économique pour mesurer la productivité du travail exprimée en valeur (don dépendant du prix des produits). La vrai productivité du travail s'exprime en kilo de produit par jour de travail et est donc indépendante du prix (non utilisée ici).

On déduit de la figure 1 que sur bas fonds c'est le système SRI qui donnent le meilleure VJT et marge unitaire. Sur *tanety*, les systèmes cultures SCV sur sol riche (surtout le maïs associé à des légumineuses volubiles et le Riz Pluvial (RP) associé à des légumineuses arbustives) procurent une meilleure marge unitaire et VJT par rapport aux systèmes cultures SCV sur sols pauvres à base de *Stylosanthès* du fait de la différence de rendement entre sol riche et pauvre.

Pour les systèmes SCV, la VJT augmente significativement surtout à partir de l'année 1, puisque le labour pendant l'année d'installation consomme du temps et fait diminuer la VJT l'année 0. C'est pourquoi pour une même marge unitaire, la VJT est inférieur en année 0 quelques soit la culture en SCV ;

Dans le document de travail du projet BVPI SE/HP utilisé, les systèmes de culture à base de *Stylosanthès* sont consacrés aux « *tanety* » pauvre.

- Ces données montrent que sur sol riche les systèmes de cultures Maïs + légumineuse volubile et RP+légumineuse arbustive avec ou sans engrais sont plus rentable que les systèmes de culture à base de *Stylosanthes* sur sol pauvre. Mais c'est à partir de l'entrevu avec la cellule de coordination du projet BVPI SE/HP qu'il a été décidé que seuls les systèmes SCV à base de *Stylosanthes* seront prise en compte que ce soit sur sol pauvre ou sur sol riche dans le scénario idéal. Puisqu'il s'agit du système le plus adopté par les exploitations dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra.

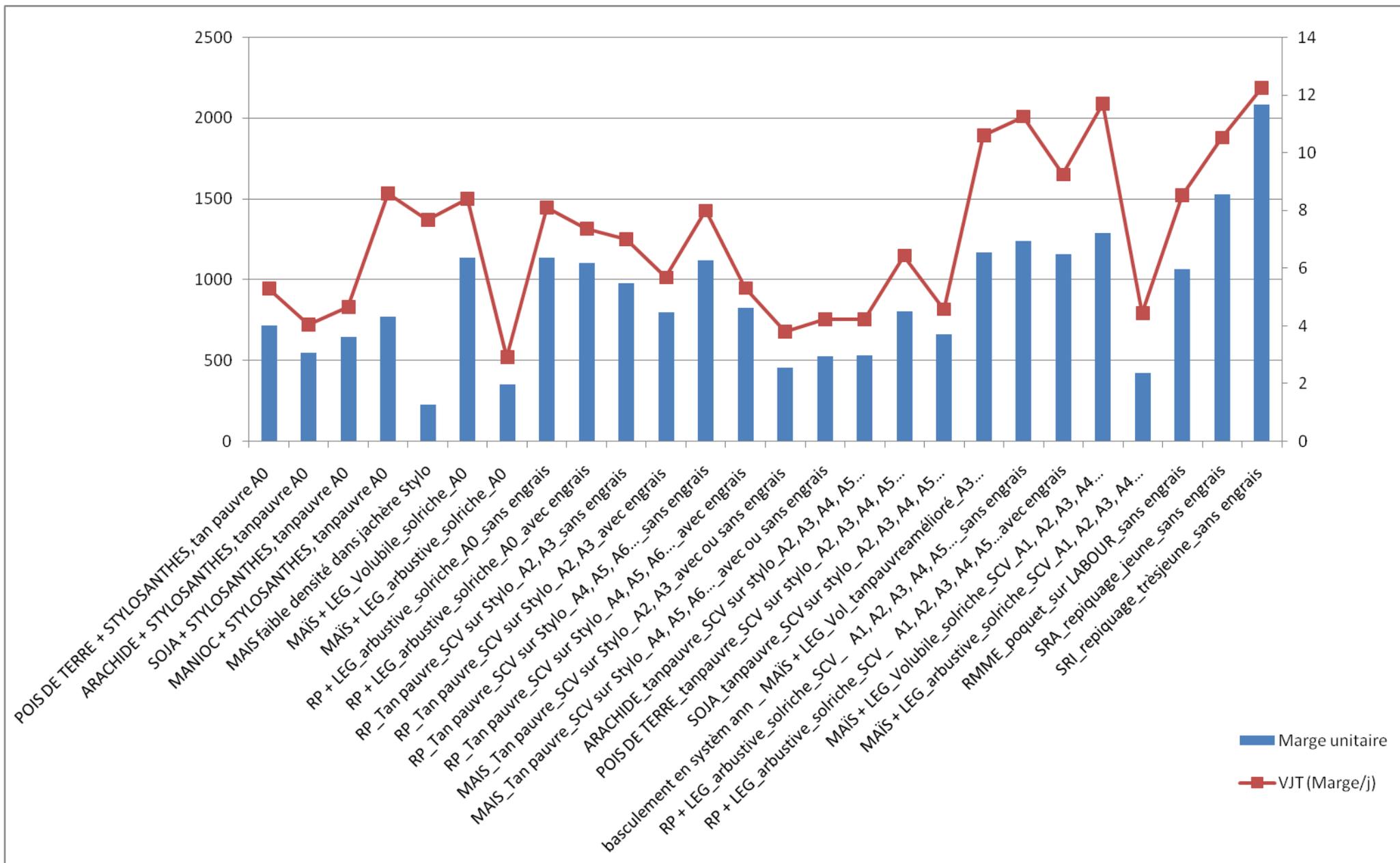


Figure 1 : Comparaison des marges et de la Valorisation de la journée de travail (VJT) des ITKs standards SCV sur tanety et ITKs sur bas-fonds

1.2.3.3. Répartition de la surface de culture dans l'exploitation

La rotation culturale pour un système de culture à base de *Stylosanthes* est : légumineuse souterraine + *Stylosanthes*// jachère *Stylosanthes*//RP ou Maïs + *Stylosanthes*//jachère *Stylosanthes*//RP ou Maïs + *Stylosanthes*...alors l'exploitation agricole produit une culture vivrière une année sur deux. Ainsi pour produire tous les ans la répartition des parcelles en jachère *Stylosanthes* et RP *Stylosanthes* (décalage des cycles sur 2 demi-parcelles) ou la répartition de la surface agricole utile est l'alternative à cette rotation culturale.

Pour le système de culture conventionnel, le principe de la répartition de la surface de culture est que chaque année l'exploitation cultive du riz pluvial et ait assez de jachère en *tanety* pour respecter les assolements conventionnels.

1.2.3.4. Variation du rendement en système SCV

La rotation culturale en système SCV étant RP ou maïs associé avec du *Stylosanthes* // Jachère *Stylosanthes*.

Les rendements en RP sont en moyenne de 1500 kg/ha en A0 et il est de l'ordre de 2100 kg/ha pour le RP *Stylosanthes* en A2 et A4 soit une augmentation de 40% par rapport à A0. Et le rendement reste stable aux alentours de 2390 kg/ha à partir de A6 soit une augmentation de 12% par rapport à A2 et A4 mais avec des années intercalaires de jachère *Stylosanthes* non économiquement productives.

Pour le maïs le rendement moyen est de 1200 kg/ha en culture conventionnelle et en A0 et il est de l'ordre de 1780 kg/ha pour le système SCV à base de *Stylosanthes* en année A2 et A4 soit une augmentation de 48% par rapport à A0 mais avec des années intercalaires de jachère non économiquement productives. À partir de la troisième année de culture de maïs, le rendement est de 1960 kg/ha soit une augmentation de 9 % par rapport à A2 et A4.

1.3. Les Indicateurs économiques

Pour chaque scénario, les indicateurs économiques permettant d'évaluer la viabilité d'une exploitation donnée sont les suivant :

- Solde de trésorerie (revenu total net moins les dépenses familiales) = capacité théorique de financement (pour l'année suivante).
 - Solde cumulé
- Ces indicateurs permettent d'évaluer les changements au niveau du système d'activité à moyen terme et connaître la tendance : capitalisation ou décapitalisation.... ;

Il a été pris comme convention qu'une différence entre les scénarii n'est pas significative pour :

- ✓ Un solde de trésorerie de moins de 10% ;
- ✓ Un solde cumulé au bout de 9 ans de moins de 15% ;

Il faut noter que la première et la dernière année de modélisation ne sont pas valides. Puisqu'en première année seules les dépenses sont comptabilisées tels qu'en dernière année, seules les recettes le sont. C'est pourquoi, l'indicateur solde cumulé est analysé au bout de la 9^{ème} année. Et l'analyse du solde de trésorerie est faite à partir de l'année 02 à 09.

Un tableau synthétique a également été créé uniquement pour le scénario actuel avec projet afin d'avoir en général un état économique actuel par type d'exploitation par rapport au seuil de survie, les dépenses familiales de l'exploitation sont elles couvertes par le revenu total de l'exploitation. Ce tableau regroupe les indicateurs économiques suivants :

- Résultat de l'exploitation : pour évaluer la performance du système de production ;
- Revenu total de l'exploitation = résultat + Σ off farm ;
- Part off farm dans le revenu total ;
- Montant total dépenses familiales;
- Montant dépenses familiales par actif ;
- Montant dépenses familiales par nombre de personnes à la charge de l'exploitation ;
- Taux de couverture des dépenses familiales par le résultat de l'exploitation ;
- Solde de trésorerie.

Un autre tableau synthétisant la moyenne lissée des indicateurs économiques cités au dessus est fait pour chaque type d'exploitation afin de comparer les caractéristiques générales des cinq types d'exploitation.

2. Modélisation avec le logiciel olympe

2.1.Type 2

Le parcellaire cultivé de l'exploitation est composé essentiellement de *tanety*, l'exploitation ne possède peu de rizière, il s'agit donc d'une exploitation de type 2 qui diversifie le revenu par les cultures sur *tanety*.

2.1.1. Rotation culturale et assolement des scénarii

2.1.1.1. Scénario avec projet ou situation actuelle

avec projet ou situation actuelle											
NOM	SC	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI	Conventionnel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP			0,25								
Maïs			0,3		0,1	0,1	0,1		0,25		0,1
Pois de terre				0,55		0,1	0,1	0,1		0,25	
Manioc					0,25		0,1	0,1	0,1		0,25
Jachère naturelle			0,55		0,2	0,35	0,25	0,35	0,2	0,3	0,2
Maïs			0,25					0,25			
(maïs) soja				0,25					0,25		
Manioc				0,25						0,25	
Jachère naturelle					0,25	0,25	0,25				0,25
Arachide <i>Stylosanthès</i>		SCV	0,2		0,2		0,2		0,2		0,2
RP sur <i>Stylosanthès</i>	0,2			0,2		0,2		0,2		0,2	
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4
Jachère <i>Stylosanthès</i>				0,2		0,2		0,2		0,2	
Maïs + <i>Stylosanthès</i>			0,2								
RP sur <i>Stylosanthès</i>					0,2		0,2		0,2		0,2
Jachère naturelle	Conventionnel		0,2								
Surface totale		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Maïs	0,3	0,5	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	0,1
Lég + tubercule	0,2	0,3	1,0	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,7	0,3
jachère naturelle	0,8	0,0	0,0	0,5	0,6	0,5	0,4	0,2	0,3	0,5
Jachère <i>Stylosanthès</i>	0,0	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4
Total surface <i>tanety</i>	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Total surface rizière	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Surface totale	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel	29	43	43	43	43	43	43	43	43	43

%SCV *Stylosanthès* Référence 41

Tableau 3 : Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet ou situation actuelle pour le type 2.B

Pour cette exploitation agricole, la surface totale comprend six parcelles dont cinq sur *tanety* et une seule sur le bas fond. Deux parcelles seulement sont en système SCV avec une superficie de 0,6 ha soit 43% de surface totale. La surface totale de ce type est en moyenne de 1,5 ha dont le bas fond

destiné pour la riziculture ne représente que 0,1 ha soit 7% de la surface totale. Le riz pluvial ne représente que 13% de la surface totale. 25 % en moyenne de la surface totale est mise en jachère naturelle tous les ans.

Actuellement, en plus de la parcelle de rizière sur bas fonds, ce sont principalement ces deux parcelles de SCV à base de *Stylosanthès* associé au riz pluvial avec des cycles de productions décalés de un an qui assure la production rizicole constante de l'exploitation tous les ans.

Avec la surface disponible et la rotation de culture en système conventionnel, l'exploitation ne produit pas de maïs 1 année sur 6. Et pendant les années de production de maïs, pour pouvoir produire le plus longtemps possible, les parcelles sont réparties en quelques sous parcelle et le cycle de production est décalé. Par exemple : une parcelle de 0.3 ha en année 02 est divisée en 3 sous parcelles en année 3 et la rotation culturale devient maïs //pois de terre//maïs//pois de terre//manioc //jachère naturelle (3ans). Quand, l'exploitation ne produit pas de maïs, ce sont les légumineuses et les tubercules, et/ou la jachère naturelle qui prennent place c'est le cas en année 03 et 09.

2.1.1.2. Scénario sans projet

sans projet												
NOM	SC	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
RI	Conventionnel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
RP			0,25		0,1	0,1	0,1		0,25		0,1	
Maïs			0,3									
Pois de terre					0,55		0,1	0,1	0,1		0,25	
Manioc						0,25		0,1	0,1	0,1		0,25
Jachère naturelle			0,55				0,25	0,25	0,35	0,2	0,3	0,2
Maïs			0,25						0,25			
(maïs)soja				0,25						0,25		
Manioc					0,25						0,25	
Jachère naturelle						0,25	0,25	0,25				0,25
RP			0,2		0,2			0,2	0,2		0,2	
Arachide			0,2	0,2		0,2			0,2	0,2		0,2
Manioc				0,2	0,2		0,2			0,2	0,2	
Jachère naturelle					0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4
Jachère naturelle			0,2	0,2		0,2	0,1					
Surface totale			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Année			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
RP		0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	
Maïs		0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	
Lég + tubercule		0,2	0,7	1,0	0,5	0,3	0,2	0,4	0,8	0,7	0,5	
jachère naturelle		0,8	0,2	0,2	0,9	1,0	0,9	0,6	0,4	0,5	0,9	
Jachère <i>Stylosanthès</i>												
Total surface tanety		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
Total surface rizière		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Surface totale		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence	0											

Tableau 4 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet_ type 2.B

Seulement 69 % de la surface totale de l'exploitation est en moyenne cultivée tous les ans dans ce scénario sans projet contre 75 % en scénario avec projet. La surface de la jachère naturelle est au pic en année 05 puisque 4 parcelles soit 67 % de la surface totale tombe au même moment en période de jachère, les uns en jachère de 1^{ère} année, d'autres en 2^{ème} et 3^{ème} année.

L'exploitation produit du riz pluvial tous les ans. Mais il est difficile de garder une surface constante de 0.2 ha comme pour le scénario avec projet avec la surface disponible. Pour le riz pluvial, la

superficie varie de 0,1 ha à 0,3 ha. De plus, en mode conventionnel sur *tanety*, une parcelle produit du RP tous les 6 ans. De ce fait, la production de maïs est diminuée au détriment de la production rizicole et l'exploitation n'en produit plus qu'une fois tous les 5 ans. Par contre, la production de légumineuse et de tubercule est annuelle et varie de 0.2 ha à 1 ha.

2.1.1.3. Scénario idéal :

situation idéale											
NOM	SC	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI	SRI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Maïs + <i>Stylosanthès</i>	SCV	0,25		0,25		0,25		0,25		0,25	
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,25		0,25		0,25		0,25		0,25
RP sur <i>Stylosanthès</i>		0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,25
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0,25	0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,25	0,3
Arachide sur <i>Stylosanthès</i>		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP sur <i>Stylosanthès</i>		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Jachère <i>Stylosanthès</i>				0,2		0,2		0,2		0,2	
Maïs + <i>Stylosanthès</i>			0,2		0,2		0,2		0,2		0,2
Jachère naturelle		Conventionnel	0,4								
Surface totale		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
RI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
RP	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Maïs	0,25	0,20	0,25	0,20	0,25	0,20	0,25	0,20	0,25	0,20	
Lég + tubercule	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
jachère naturelle	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Jachère <i>Stylosanthès</i>	0,3	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	
Total surface tanety	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
Total surface rizière	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Surface totale	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel	79	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence		100									

Tableau 5 : rotation et assolement cultural pour le scénario idéal type 2.B

100 % de la surface totale de l'exploitation sont utilisées dont 45% sont mises en jachère *Stylosanthès* en moyenne tous les ans. Le sol est utilisé à l'optimum et la production de légumineuse ou tubercules est au détriment de la production de riz pluvial et de maïs. C'est pourquoi, l'exploitation produit de l'arachide sur une parcelle de 0.1 ha tous les ans. Le riz pluvial et le maïs occupent une surface constante respective de 0.4 ha et 0.2 ha tous les ans.

2.1.2. Résultat synthétique de l'analyse du scénario avec projet ou situation actuelle

	Unité	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Résultat	€	401	644	833	372	486	398	640	661	663	468
revenu total		1 723	2 899	2 693	2 232	2 346	2 258	2 500	2 521	2 523	2 328
part off fam dans le revenu tot l		77	78	69	83	79	82	74	74	74	80
Dépenses Familiales	€	1 592	1 592	1 592	1 592	1 592	1 592	1 592	1 592	1 592	1 592
dépenses familiales par actif		884	884	884	884	884	884	884	884	884	884
dépenses familiales par nombre total dans EA		265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
taux de couverture des dépenses familiales par résultat		40	52	23	31	25	40	42	42	29	
Solde	€	131	1 307	1 102	640	754	666	908	929	931	736

Tableau 6 : Tableau synthétique des résultats de base type 2.B

Pour ce type d'exploitation, l'activité non agricole apporte une part en moyenne de 70% du revenu total de l'exploitation. L'exploitation n'a pas de difficultés en termes de solde de trésorerie puisqu'il est toujours positif pendant les dix années. Ainsi, l'exploitation de type 2.B arrive à subvenir à ses besoins familiales car elle est au dessus du seuil de survie grâce à la contribution de l'activité non agricole.

2.1.3. Comparaison des résultats des 3 scénarii

2.1.3.1. Solde de trésorerie et solde cumulé

Courbe rouge : scénario avec projet ou situation actuelle

Courbe bleu : scénario sans projet

Courbe verte : scénario idéal

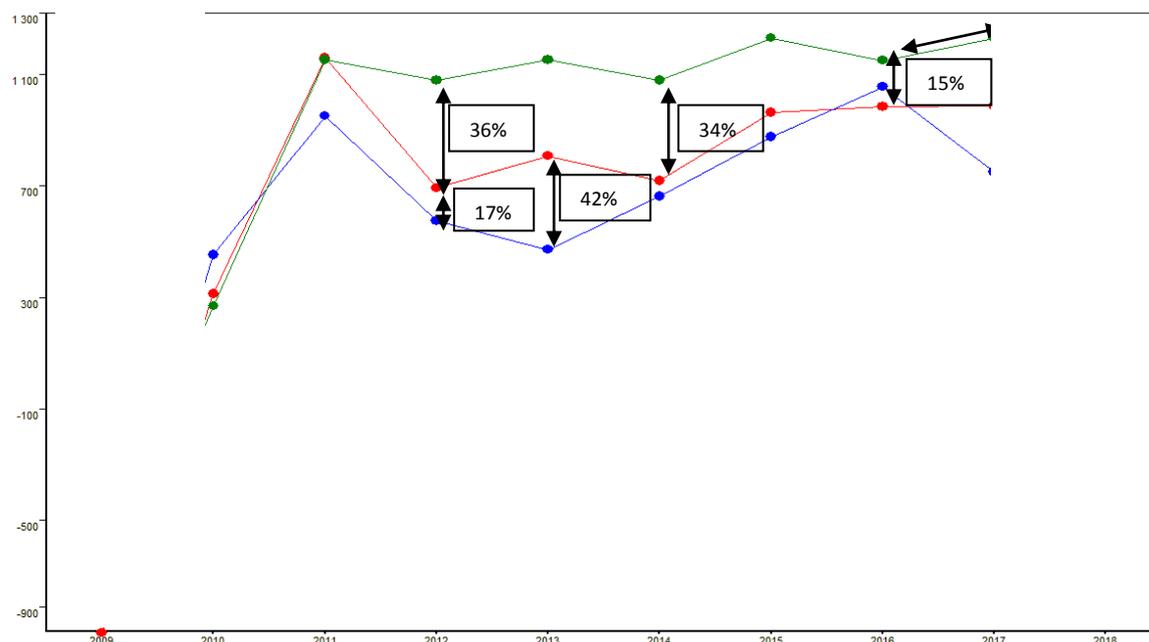


Figure 2 : Courbe de comparaison solde de trésorerie des scénarii type 2.B

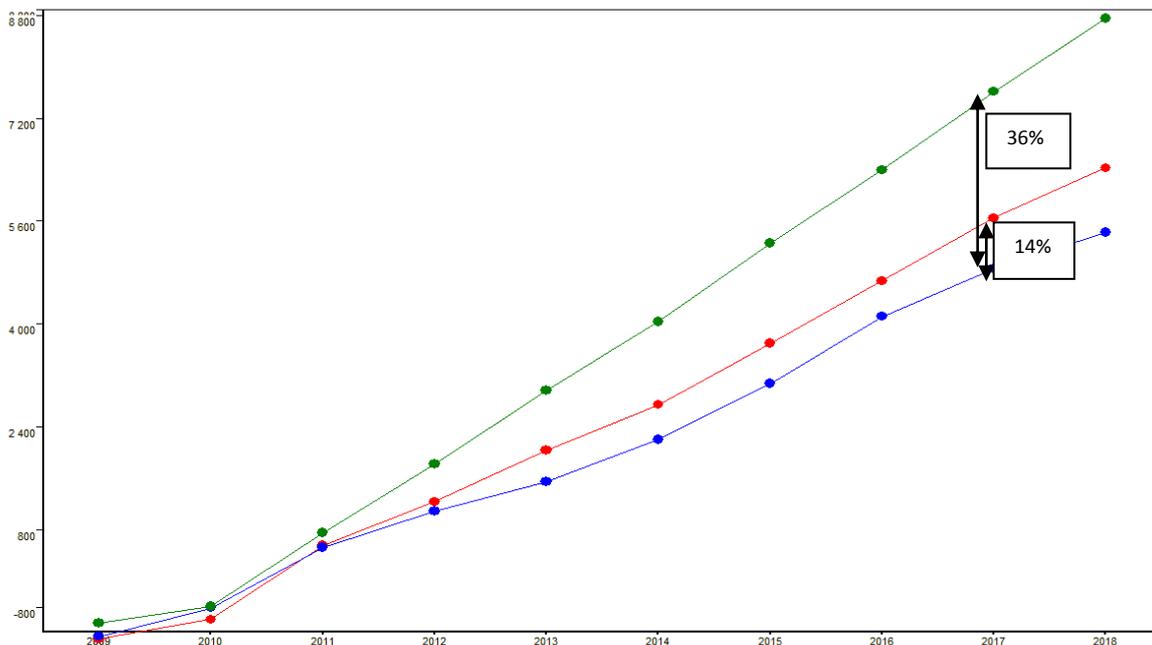


Figure 3 : Courbe de comparaison des soldes cumulées de scénarii type 2.B

En général, les trois courbes de solde de trésorerie présentent la même allure mais celle du scénario idéal montre un effet yo- yo avec une amplitude de 7%. La courbe du scénario idéal se démarque au dessus des deux autres courbes car la surface mis en système de culture à base de RP est doublée de celle du scénario avec projet ou situation actuelle. L'oscillation est due à la différence de surface en riz pluvial et maïs d'une année sur l'autre qui est respectivement de 0.25ha à 0.3 ha et de 0.2 ha à 0.25 ha.

En scénario avec projet, le système SCV à base de *Stylosanthès* associé à du riz pluvial permet de maintenir constante la surface en riz pluvial tous les ans. Et, une production de maïs est faisable 8 années sur 10. Tandis qu'en scénario sans projet, la surface est variable pour le riz pluvial et le maïs n'est cultivé que 3 années sur 10. C'est pourquoi, les 2 scénarii avec et sans projet est sans différence quand le scénario sans projet est en phase de production de maïs et pendant laquelle la surface en riz pluvial est comparable à celle utilisée en scénario avec projet (cas de l'année 06 à 08). Sinon, le scénario avec projet demeure significativement haut par rapport au scénario sans projet. La différence significative peut aller jusqu'à 42% entre les 2 scénarii avec l'effet jachère naturelle en scénario sans projet en année 05. En année 08, les scénarii avec et sans projet se croisent, il s'agit en fait d'un artefact de modélisation lié à la rotation culturale simplifiée.

Les courbes de solde cumulé des 3 scénarii pour le type 2.B ont une allure ascendante pendant les dix années de modélisation. Cette allure confirme que l'exploitation a un solde positif toute l'année donc l'exploitation capitalise aboutissant à la possibilité de pouvoir éventuellement soit intensifier, à terme, soit investir. La courbe du scénario idéal est au dessus des deux autres et celle du scénario avec projet ou situation actuelle est intermédiaire. La différence entre le solde cumulé du scénario avec projet en situation actuelle et celui sans projet est de 14% en année 09. Cette différence est de l'ordre de 36% entre la courbe du scénario idéal et celle du scénario sans projet. Cette figure confirme que l'augmentation de la surface cultivée en SCV qui diminue le temps de mise en jachère par rapport au système conventionnel a un impact positif sur la trésorerie de l'exploitation agricole. En plus, l'augmentation de 40% du rendement de RP en SCV l'année 01 et 02

et de 54% à partir de l'année 03 et l'augmentation de 48% du rendement de maïs en SCV l'année 01 et 02 et de 63% à partir de l'année 03 ont un effet important à ce résultat.

En bref, l'exploitation de type 2 est actuellement viable économiquement, largement au dessus du seuil de survie du fait d'une très forte activité off farm qui constitue 70% du revenu total, ce qui sécurise l'exploitation même s'il n'y a pas de grande surface en RI. Sachant que 41% de la surface totale de *tanety* est mise en SCV à l'état actuel avec projet pour l'exploitation de type 2. Alors, cette amélioration partielle de la surface cultivée sur *tanety* permet de maintenir une production de culture surtout rizicole d'une manière constante tous les ans. En conséquence, l'augmentation du solde de trésorerie est significative 6 années sur 10. De plus, le projet a apporté une augmentation de 14% du solde cumulé de trésorerie au bout de dix ans par rapport à la situation sans projet. Cette différence n'est pas encore significative donc 41 % de la surface mise en SCV n'a aucun effet significatif sur le solde cumulé de l'exploitation par rapport à la situation sans projet. Mais si l'exploitation choisit de suivre la trajectoire avec laquelle la totalité des surface exondées en SCV, le résultat économique en est autrement, le solde cumulé est augmenté de 36% au bout de 09 ans par rapport à la situation sans projet.

2.2.Type 3

2.2.1. Rotation/assolement des scénarii

2.2.1.1. Scénario avec projet ou situation actuelle

avec projet_situation actuelle											
NOM	SC	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RI	Conventionnel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP				0,6						0,6	
Pois de terre					0,6						0,6
manioc						0,6					
Jachère naturelle		0,6	0,6				0,6	0,6	0,6		
maïs		0,3	0,4	0,3	0,3			0,3	0,4	0,3	0,3
(maïs)_arachide			0,3	0,4	0,3	0,3			0,3	0,4	0,3
manioc				0,3	0,4	0,3	0,3			0,3	0,4
Jachère naturelle		0,4			0,3	0,7	1	1	0,6	0,3	0,3
Jachère <i>Stylosanthès</i>		SCV		0,6	1,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2
RP <i>Stylosanthès</i>	0,6		0,6		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6		0,6
Jachère naturelle	Conventionnel	1,2	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	0
Surface totale		3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Maïs	0,3	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,3	0,4	0,3	0,3
Lég + tubercule	0,0	0,3	0,7	1,3	1,2	0,3	0,0	0,3	0,7	1,3
jachère naturelle	2,2	1,2	0,3	0,3	0,7	1,6	1,6	1,2	0,3	0,3
Jachère <i>Stylosanthès</i>	0,0	0,6	1,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	0,6
Total surface tanety	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Total surface rizière	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Surface totale	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel	19	39	39	39	39	39	39	39	39	39
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence	41									

Tableau 7: Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet ou situation actuelle type 3

La surface totale moyenne de ce type est de 3.2 ha. Cette surface comprend 08 parcelles incluant la rizière et la jachère naturelle. Le nombre de parcelle occupée par la culture en SCV est quatre avec une surface totale de 1,2 ha soit 40% de la surface totale.

La surface cultivée annuelle en riz pluvial est en moyenne 0,6 ha soit 19% de la surface totale et la jachère (naturelle et *Stylosanthès*) passe de 0,9 ha à 2.2 ha pour garder la même proportion de culture tous les ans. Ce sont les parcelles SCV à base de *Stylosanthès* associé au riz pluvial avec des cycles de production décalés qui maintient la production rizicole constante tous les ans. 2 années sur 10, l'exploitation ne produit pas de maïs.

2.2.1.2. Scénario sans projet

sans projet												
NOM	SC	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
RI	Conventionnel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
RP		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3		0,6	0,6	0,6	
Pois de terre				0,6	0,6	0,6	0,6	0,3		0,6	0,6	
manioc					0,6	0,6	0,6	0,6	0,3		0,6	
Jachère naturelle			0,6			0,6	1,2	1,8	1,8	1,5	0,9	
RP								0,3				
maïs			0,3	0,1						0,1		
(maïs)_arachide				0,3	0,1					0,3	0,1	
manioc					0,3	0,1					0,3	0,1
Jachère naturelle			0,4			0,3	0,4	0,4	0,1			0,3
Jachère naturelle			1,8	1,5	1,5	0,9	0,3	0	0	0	0	0
Surface totale			3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2

Année		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RI		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6
Maïs		0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Lég + tubercule		0,0	0,3	1,0	1,3	1,2	1,2	0,9	0,6	1,0	1,3
jachère naturelle		2,2	2,1	1,5	1,2	1,3	1,6	1,9	1,8	1,5	1,2
Jachère <i>Stylosanthes</i>											
Total surface tanety		3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Total surface rizière		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Surface totale		3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
%SCV <i>Stylosanthes</i> réel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%SCV <i>Stylosanthes</i> Référence	0										

Tableau 8 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet type 3

La surface occupée par la jachère naturelle varie de 1.2 ha à 2,2 ha, soit une moyenne de 1,7ha ou 52% de la surface totale, pour faire fonctionner la rotation culturelle permettant d'obtenir le riz pluvial tous les ans et de respecter la rotation culturelle conventionnelle adoptée pour la modélisation selon le document de référence et les recommandations apportées par l'équipe du projet. Il n'est pas possible dans ce scénario de garder constamment la même surface de riz pluvial sur tanety comme pour le cas de scénario avec projet parce que l'exploitation est limitée en terre. Alors, 4 années sur 10, l'exploitation est obligée de diminuer de moitié la surface en riz pluvial sur tanety.

2.2.1.3. Scénario idéal

avec projet_situation idéale											
NOM	SC	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RI	SRI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pois de terre	SCV	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Maïs		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
RP <i>Stylosanthès</i>			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Jachère naturelle		Conventionnel	1,55	0	0	0	0	0	0	0	0
Surface totale		3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
RI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
RP	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
Maïs	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
Lég + tubercule	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
jachère naturelle	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Jachère <i>Stylosanthès</i>	0,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
Total surface tanety	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	
Total surface rizière	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Surface totale	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
SAU	1,7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	
SAU (%)	52	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence		100									

Tableau 9 : Rotation et assolement culturel pour le scénario idéal type 3

Dans ce cas, l'exploitation diversifie les cultures, améliore les systèmes de cultures et gère de façon homogène les surfaces des cultures afin de produire une même quantité de production tous les ans.

La surface mise en jachère de *Stylosanthès* est de 1.6 ha/an.

2.2.2. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle

	Unité	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Résultat	€	833	834	958	1 556	1 515	855	897	1 141	1 051	1 545
revenu total		2 633	2 634	2 758	3 356	3 315	2 655	2 697	2 941	2 851	3 345
part off fam dans le revenu tot l		68	68	65	54	54	68	67	61	63	54
Dépenses Familiales	€	2 033	1 933	1 933	1 933	1 933	1 933	1 933	1 933	1 933	1 933
dépenses familiales par actif		726	690	690	690	690	690	690	690	690	690
dépenses familiales par nomb → total dans EA 508		483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
taux de couverture des dépenses familiales par l4résultat		43	50	81	78	44	46	59	54	80	
Solde	€	600	701	825	1 423	1 382	722	764	1 008	918	1 412

Tableau 10:Tableau synthétique des résultats de base de l'exploitation type 3

L'exploitation de type 3 pratique des activités off farm qui apporte plus de 1000 KAR dans le porte feuille de l'exploitation ce qui représente au moins environ 50 % du revenu total de l'exploitation selon les années. C'est grâce à ces activités off farm que l'exploitation arrive à subvenir aux besoins familiales. Sinon, l'exploitation est en dessous du seuil de survie parce que le résultat de l'exploitation couvre au maximum 78 % des dépenses familiales.

2.2.3. Comparaison des résultats des scénarii type 3

2.2.3.1. Solde de trésorerie et solde cumulé

Courbe rouge : scénario avec projet ou situation actuelle

Courbe bleu : scénario sans projet

Courbe verte : scénario idéal

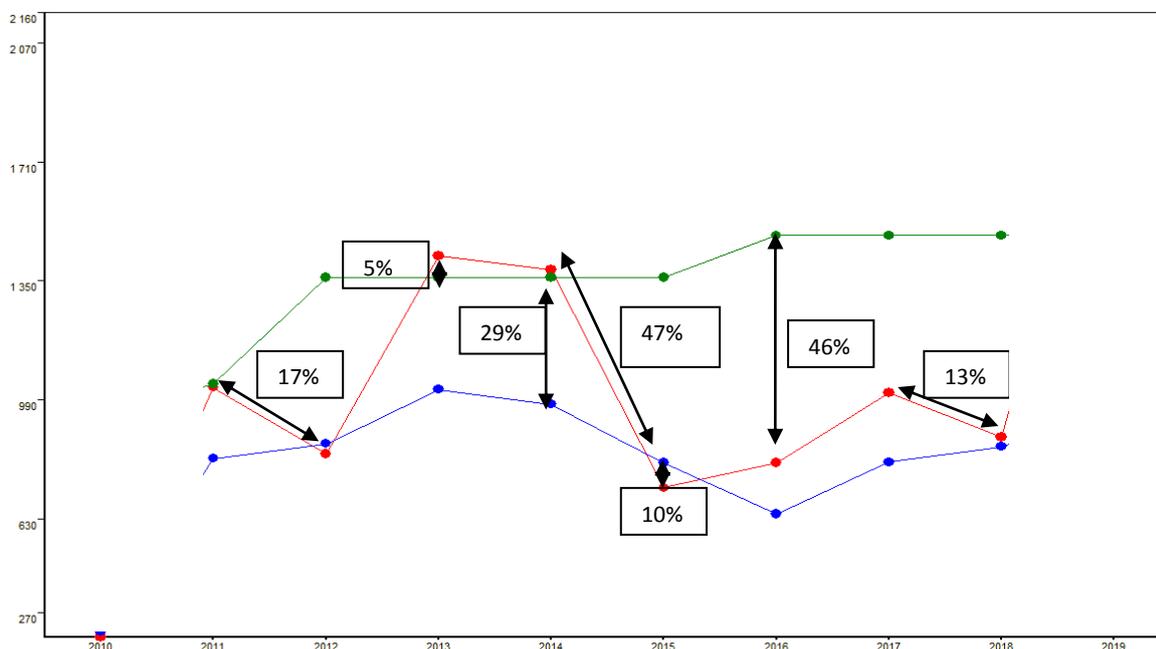


Figure 4 : Courbe de comparaison solde de trésorerie des scénarii type 3

En situation actuelle avec projet, en année 04 et 05, il existe un pic de solde de trésorerie, et les courbes du scénario idéal et avec projet se rejoignent. En fait, il s'agit d'un artefact de modélisation liée à la rotation culturale qui est simplifiée. En année 06, une chute significative du solde de trésorerie de 47% est aperçue par rapport à l'année 05, il s'agit de l'année où la surface mise en jachère est au maximum sur les 10 années de cultures. Ce type d'exploitation est donc très sensible à l'effet jachère et ne peut tolérer des jachères trop importantes.

La surface en RP est maintenue à 0.6 ha par ans. La production rizicole sur tanety est sur parcelle menée en système conventionnel 2 années sur 10 correspondant à l'année 03 et 09. Pendant les années sur parcelle en système conventionnel, le rendement est toujours de 1500kg/ha par contre sur parcelle en SCV une augmentation du rendement d'environ 40 % est observée à partir de l'année A4 par rapport au rendement conventionnel. C'est ce qui explique la diminution du solde de trésorerie respectivement de 17% et de 13% en année 03 et 09 par rapport à l'année précédente.

Concernant le scénario sans projet, la courbe de solde de trésorerie est inférieure au scénario avec projet. Le solde de trésorerie le plus bas correspond à l'année où la surface mise en jachère est le maximum et est de l'ordre de 71%.

La courbe de solde de trésorerie pour le scénario idéal est ascendante. Le solde de trésorerie du scénario idéal est semblable au scénario avec projet quand la surface mise en jachère est au minimum à raison de 29% de la surface totale de tanety (année 04) en scénario avec projet. Ce solde est augmenté de 46% quand la surface mise en jachère est au maximum à à raison de 71% en scénario avec projet.

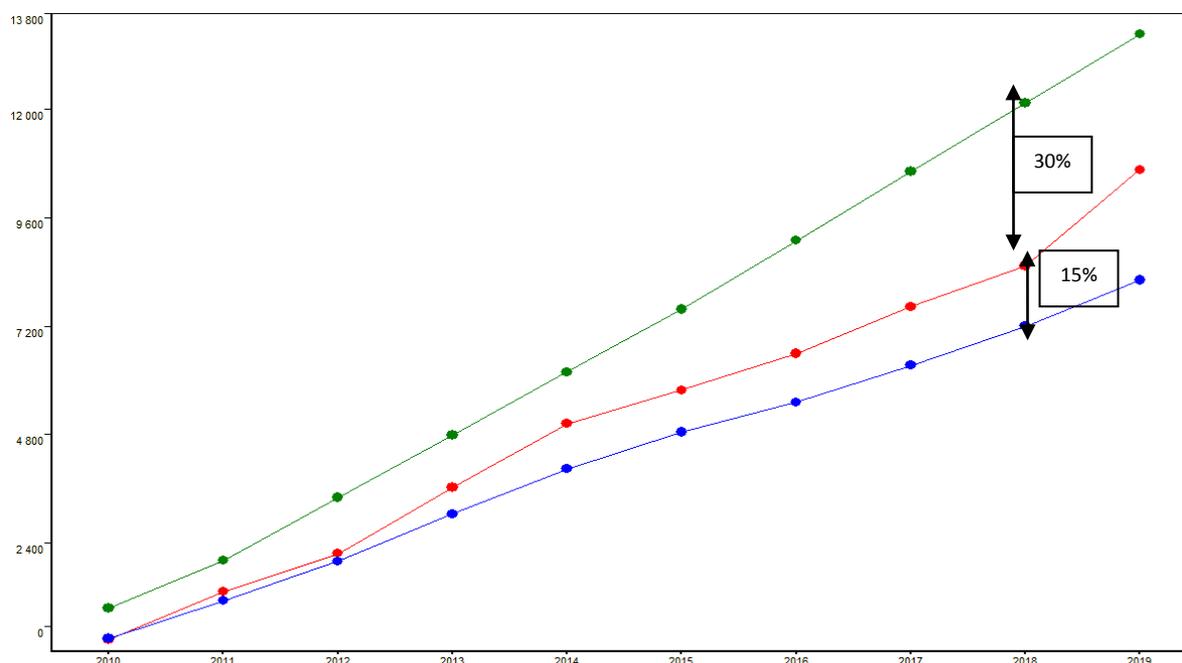


Figure 5 : Courbe de comparaison solde cumulé des scénarii type 3

Le scénario avec projet est à la limite du significatif. Mais le scénario « idéal » fait augmenter le solde cumulé du scénario actuelle de 30 % au bout de 09 ans. 41 % de la surface totale de tanety ne suffit pas à être significative par rapport au scénario sans projet, il faut augmenter la surface à améliorer pour que ce soit significatif.

En bref, l'exploitation de type 3 a des difficultés à subvenir aux besoins familiaux s'il n'y a pas d'activité off farm, seulement 78 % des dépenses sont couvertes par le résultat de l'exploitation de l'exploitation. Mais, comme l'exploitation de type 3 est caractérisée par une exploitation dont l'activité off farm est dominante apportant 1000 KAr en plus sur le revenu (Cf annexe 1) : le problème de trésorerie est pallié. Aucune différence significative n'est constatée entre scénario avec et sans projet en terme de solde cumulé sur 10 ans. C'est-à-dire que 41 % de la surface totale de *tanety* mises en SCV ne suffit pas pour se démarquer des systèmes conventionnels. Mais l'idéal pour cette exploitation est d'améliorer tous les systèmes de cultures sur *tanety* en SCV et sur bas fonds en SRI pour pouvoir améliorer la trésorerie de l'exploitation au mieux, le résultat montre une augmentation du solde de trésorerie d'au moins 22% et en moyenne de 40 % et une augmentation du solde cumulé sur 9 ans de 30 % par rapport à la situation actuelle. Il faut noter que cette exploitation est sensible à des jachères et ne supporte de longues périodes de jachères.

2.3.Type 4

2.3.1. Rotation /assolement des scénarii type 4

2.3.1.1. Scénario avec projet ou situation actuelle

avec projet situation actuelle												
NOM	SC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
RI	Conventionnel	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	
RIA		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Maïs			0,6		0,25		0,25		0,6		0,25	
Arachide				0,6		0,25		0,25		0,6		
manioc					0,6		0,25		0,25		0,6	
Jachère naturelle			0,6				0,6	0,6	0,85	0,25	0,5	0,25
Jachère <i>Stylosanthès</i>		SCv	0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
RP <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
Maïs <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
Jachère <i>Stylosanthès</i>				0,5		0,5		0,5		0,5		0,5
RP <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
Jachère naturelle	Conventionnel		0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0	0	0	0	0
Surface totale		5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
RP	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Maïs	0,5	0,6	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,6	0,5	0,3
Lég + tubercule	0,0	0,0	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6
jachère naturelle	1,1	0,5	0,5	0,3	0,9	0,6	0,9	0,3	0,5	0,3
Jachère <i>Stylosanthès</i>	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0
Total surface tanety	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Total surface rizière	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Surface totale	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence	57									

Tableau 11 : Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet type 4

Pour le type 4, la surface totale est composée essentiellement de *tanety* avec une jachère variant de 0,3 ha à 1,1 ha pour assurer la rotation culturelle permettant la culture de riz pluvial tous les ans. L'exploitation dispose d'une grande surface en rizière. En plus, dans les 57 % des surfaces mises en SCV à base de *Stylosanthès*, 2 parcelles associées au riz pluvial avec des cycles de production décalés assurent la production rizicole sur *tanety* d'une manière constante tous les ans. La culture de maïs est faite tous les ans et la surface cultivée peut aller du simple au double de 0.3 ha à 0.6 ha selon les années.

2.3.1.2. Scénario sans projet

sans projet											
NOM	SC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
RI	Conventionnel	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
RIA		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
RP		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Arachide			0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
manioc				0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3
Jachère naturelle					0,3	0,6	0,9	0,9	0,8	0,7	0,4
Maïs		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2	0,2
Arachide			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2
manioc				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2
Jachère naturelle					0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,2
Jachère naturelle			2,1	1,6	0,9	0,6	0,2	0	0	0	0,5
Surface totale			5,65	5,65	5,45	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65

Année		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI		3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
RP		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Maïs		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2
Lég + tubercule		0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,9	0,6	0,7	1,0	1,0
jachère naturelle		2,1	1,6	0,9	1,1	1,2	1,5	1,5	1,4	1,1	1,1
Jachère <i>Stylosanthès</i>											
Total surface tanety		2,6	2,6	2,4	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Total surface rizière		3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Surface totale		5,7	5,7	5,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel											
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence	0										

Tableau 12 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet type 4

La surface moyenne de la jachère *tanety* est de l'ordre de 1,35 ha soit 51% de la surface totale avec les valeurs qui varient entre 1,1 ha à 2,1 ha. Afin de diversifier les cultures, la surface en riz pluvial est diminuée par rapport au scénario avec projet et avec de faible variation de surface de 0.2 ha à 0.3 ha. La production de maïs de l'exploitation est de 9 années sur 10 sur une surface de 0.2 ha.

2.3.1.3. Scénario avec projet situation idéal

avec projet situation idéale											
NOM	SC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
RI	Conventionnel	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
RIA	SRI	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Jachère <i>Stylosanthès</i>	SCV	0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	
Maïs <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4
arachide <i>Stylosanthès</i>		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
RP <i>Stylosanthès</i>		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
RP <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4
Maïs <i>Stylosanthès</i>		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5
RP <i>Stylosanthès</i>		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
Jachère naturelle		Conventionnel	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Surface totale		5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
RP	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Maïs	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Lég + tubercule	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
jachère naturelle	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jachère <i>Stylosanthès</i>	0,9	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Total surface tanety	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Total surface rizière	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Surface totale	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence	100									

Tableau 13 : Rotation et assolement culturel pour le scénario idéal type 4

L'exploitation produit du riz, du maïs et de l'arachide tous les ans sur une surface constante. La surface en riz pluvial en scénario idéal est 1.5 fois plus grande que celle en scénario actuelle.

2.3.2. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle

	Unité	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Résultat	€	4 916	5 174	5 745	5 387	5 461	5 252	5 564	5 442	5 746	5 339
revenu total		4 916	5 174	5 745	5 387	5 461	5 252	5 564	5 442	5 746	5 339
part off fam dans le revenu tot l											
Dépenses Familiales	€	2 195	2 195	2 195	2 295	2 295	2 295	2 295	2 295	2 295	2 295
dépenses familiales par actif		549	549	549	574	574	574	574	574	574	574
dépenses familiales par nomb → total dans EA		338	338	338	353	353	353	353	353	353	353
taux de couverture des dépenses familiales par résultat		236	262	235	238	229	242	237	250	233	
Solde	€	3 121	2 579	3 550	3 092	3 166	2 957	3 269	3 147	3 451	3 044

Tableau 14 : Tableau synthétique des résultats de base type 4

L'exploitation de type 4 est caractérisé par une exploitation n'ayant pas d'activité non agricole : c'est une exploitation purement agricole. Le seuil de survie est dépassé pour cette exploitation car le revenu total est supérieur aux dépenses familiales. Et l'exploitation est sécurisée par la production rizicole sur bas fond qui représente environ 80% du revenu total de l'exploitation.

2.3.3. Comparaison des résultats des scénarii type 4

Courbe rouge : scénario actuel avec projet

Courbe bleu : scénario sans projet

Courbe verte : scénario idéal

2.3.3.1. Solde de trésorerie et solde cumulé

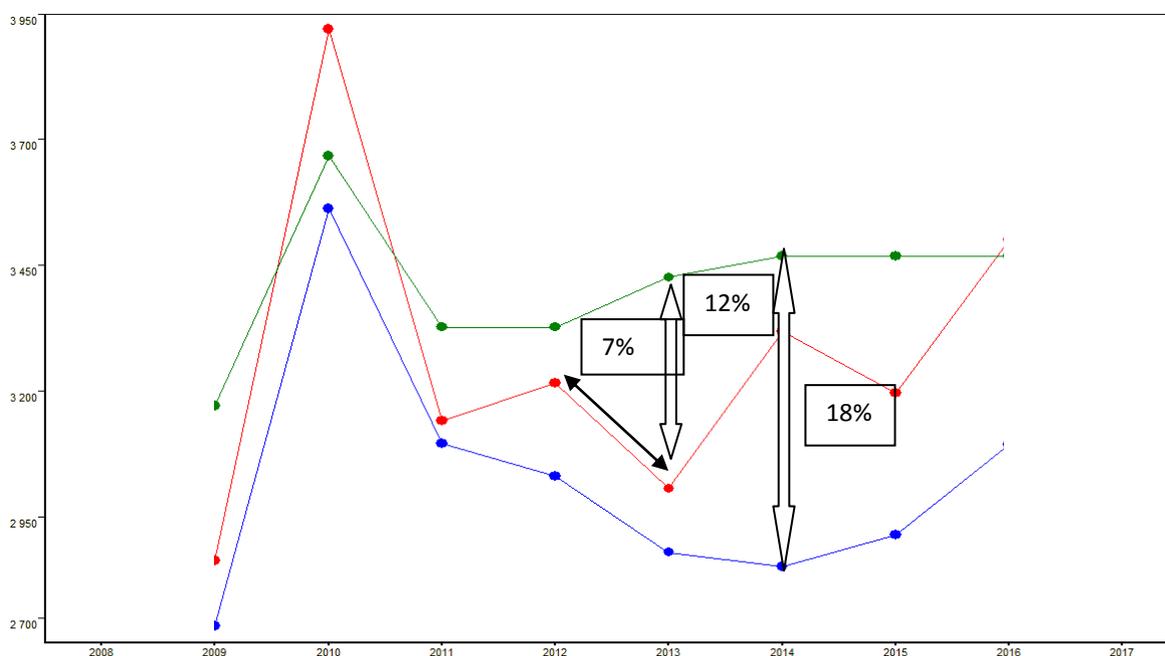


Figure 6 : Courbe de comparaison de solde de trésorerie des scénarii type 4

Concernant la courbe de solde de trésorerie pour le scénario avec projet, elle est ascendante en année 03 ce qui est un artefact de modélisation lié à la rotation culturale simplifiée. L'allure de la courbe présente un effet yo yo du à l'effet jachère *Stylosanthès*. L'effet de la jachère impacte peu sur le solde de trésorerie et fait diminué le solde de 7 % d'une année sur l'autre. En fait, la trésorerie est

sécurisée grâce à la surface de rizière qui représente près de 50 % de la surface totale cultivée, c'est pourquoi pendant la longue période de jachère en scénario sans projet en année 06, 07 et 08, le solde de trésorerie de l'exploitation reste élevé. Le scénario avec projet ne présente une différence significative par rapport au scénario sans projet qu'en année 07 et 09 pendant la période de production qui suit la période jachère *Stylosanthès*. Concernant le scénario idéal, l'effet yo yo est résolu grâce à une meilleure répartition de la surface de culture et un décalage des cycles de production pour une même culture d'une année sur l'autre en système SCV. Mais la différence entre le scénario idéal et le scénario avec projet n'est pas significative.

La dernière année ne comprend que les dépenses de l'année sans les recettes et n'est pas prise en compte dans l'analyse.

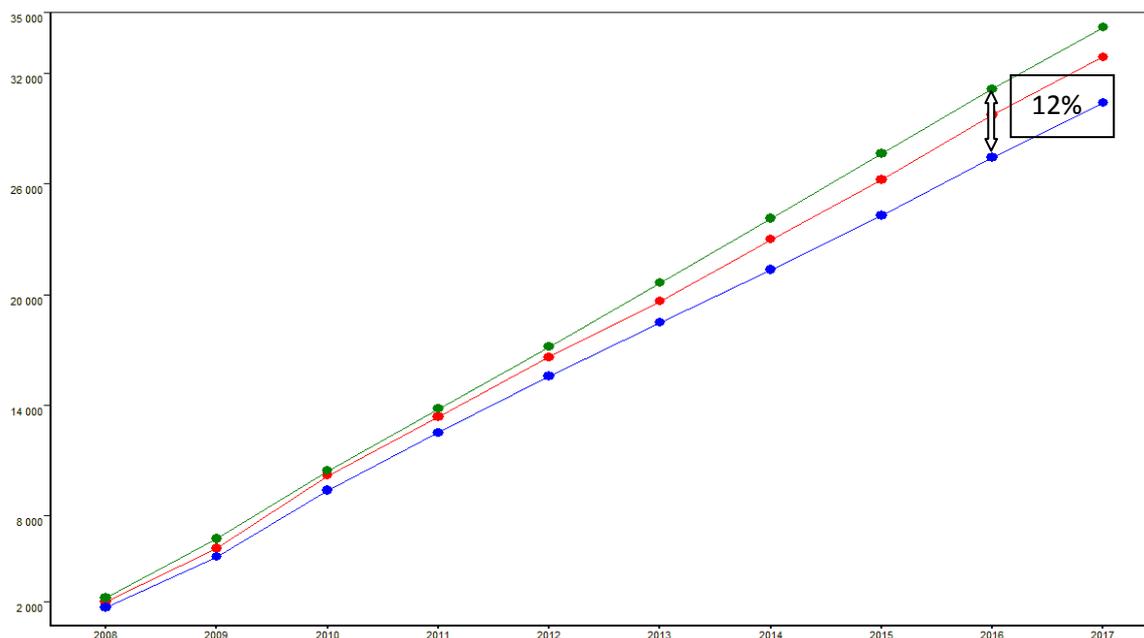


Figure 7 : Courbe de comparaison de solde cumulé des scénarii type 4

L'exploitation actuellement avec comme particularité de mettre en SCV 57 % de la surface totale de tanety est en capitalisation. Et on voit nettement avec la figure ci-dessus qu'il n'y a pas de différence significative entre les 3 scénarii parce que la part de revenu apporté par les rizières est trop élevée.

En bref, actuellement l'exploitation de type 4 est viable économiquement avec un seuil de survie dépassé. Le fait de ne rien améliorer ou d'améliorer partiellement ou totalement les parcelles cultivées n'a aucun effet significatif sur le résultat économique de l'exploitation. Parce que la trésorerie de l'exploitation est sécurisée par la production rizicole sur bas fond sur 3 ha.

2.4.Type 5

2.4.1. Rotation /assolement des scénarii type 5

2.4.1.1. Scénario avec projet ou situation actuelle

scenario avec projet		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
riz irrigué	conventionnel	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
RP		0,5	0,5	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Maïs		0	0,4	0	0,2	0	0	0	0	0	0
arachide		0	0	0,3	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
manioc		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
jachère naturelle		2	1,2	1,7	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
arahide + stylo (A0)	Amélioré	0,4	0,4		0,4						
Manioc + stylo (A0)											
jachère stylo			0,8	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
RP SCV sur stylo				0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Maïs SCV sur stylo			0,4		0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
total EA		3,8									
% surf amélioré		21%	32%	32%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%

Tableau 15 : Rotation et assolement cultural pour le scénario avec projet ou situation actuelle type 5

La surface moyenne de ce type d'exploitation agricole est de 3,8 ha dont 0,4 ha de rizière. Pour compléter la production rizicole sur bas fond, les cultures de riz pluvial sur tanety est au moins 0.3 ha. Les surfaces cultivées comprennent huit parcelles dont trois sont cultivées en SCV ayant une superficie totale de 1,3 ha qui représente 38% de la surface totale. La surface de la jachère naturelle varie de 0,7 ha à 2,1 ha avec une moyenne de 1,15 ha soit 30% de la surface totale.

2.4.1.2. Scénario sans projet

scenario sans projet		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
riz irrigué	conv.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
RP		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Maïs		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
arachide		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
manioc		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
jachère naturelle		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
total		total EA	3,8								

Tableau 17 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet type 5

La surface de la jachère naturelle utile pour faire tourner la rotation culturale et l'assolement varie de 1,1 ha à 2,5 ha soit au moins 32 % de la surface totale. Une priorité est donnée à la culture de riz pluvial sur tanety au détriment de la culture de maïs. C'est pourquoi le maïs est cultivé 6 années sur 10 seulement mais le riz pluvial est cultivé tous les ans bien que la surface cultivée est variable selon les années.

2.4.1.3. Scénario idéal

avec projet situation idéale												
NOM	SC	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
RI	SRI	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Jachère <i>Stylosanthès</i>	SCV	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
RP <i>Stylosanthès</i>		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4		
Arachide <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0,6		0,6		0,6		0,6		0,6		
Maïs <i>Stylosanthès</i>			0,6		0,6		0,6		0,6		0,6	
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
RP <i>Stylosanthès</i>		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		
RP <i>Stylosanthès</i>			0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,6		0,6		0,6		0,6		0,6	
Maïs <i>Stylosanthès</i>		0,6		0,6		0,6		0,6		0,6		
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	
Arachide <i>Stylosanthès</i>		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4		
Jachère naturelle		Conventionnel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surface totale			3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RI	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
RP	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Maïs	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Lég + tubercule	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
jachère naturelle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jachère <i>Stylosanthès</i>	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Total surface tanety	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Total surface rizière	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Surface totale	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence	100									

Tableau 18 : Rotation et assolement cultural pour le scénario idéal type 5

En scénario idéal, les cultures diversifiées occupent une surface constante tous les ans à la différence des deux autres scénarii où les surfaces sont variables. Les jachères *Stylosanthès* prennent la place des jachères naturelles et occupent la moitié de la surface totale.

2.4.2. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle

	Unité	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Résultat	€	464	620	939	962	1 129	1 129	1 129	1 129	1 214	1 214
revenu total		1 264	1 420	1 739	1 762	1 929	1 929	1 929	1 929	2 014	2 014
part off farm dans le revenu total		63	56	46	45	41	41	41	41	40	40
Dépenses Familiales	€	1 815	1 715	1 690	1 690	1 690	1 690	1 690	1 690	1 690	1 690
dépenses familiales par actif		907	857	845	845	845	845	845	845	845	845
dépenses familiales par nombre total dans EA 454		429	422	422	422	422	422	422	422	422	422
taux de couverture des dépenses familiales par résultat		36	56	57	67	67	67	67	72	72	72
Solde	€	-550	-294	49	72	239	239	239	239	324	324

Tableau 16 : Tableau synthétique des résultats de base type 5

Actuellement, l'exploitation de type 5 est une exploitation agricole qui exerce des activités non agricole pour renforcer sa trésorerie et apporte au moins les 35 % du revenu total de l'exploitation. L'exploitation de type 5 est en général au dessus du seuil de survie.

2.4.3. Comparaison des résultats des scénarii type 5

2.4.3.1. Solde de trésorerie et solde cumulé

Pour chaque scénario, veuillez prendre en compte la légende suivante :

Courbe rouge : scénario idéal

Courbe bleu : scénario avec projet

Courbe verte : scénario sans projet

Ligne rouge = ligne de solde 0

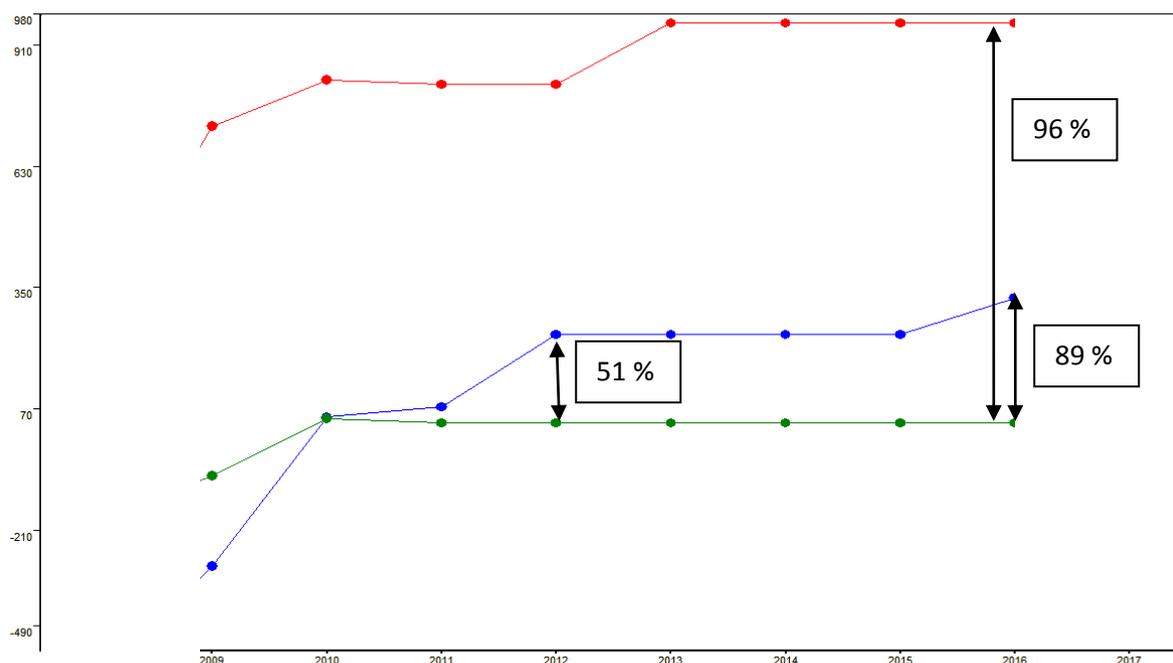


Figure 8 : Courbe de comparaison de solde trésorerie des scénarii type 5

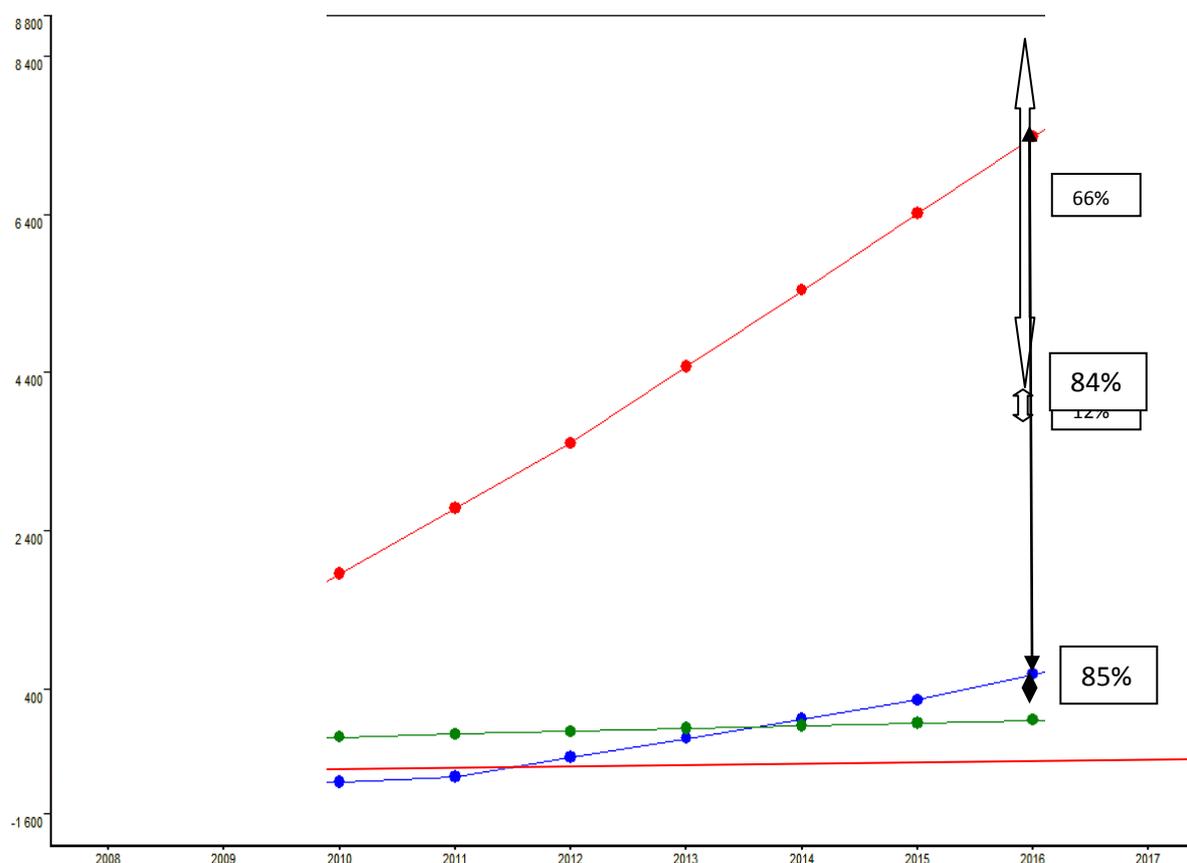


Figure 9 : Courbe de comparaison de solde cumulé des scénarii type 5

En général, les courbes de solde de trésorerie des scénarios avec et sans projet présentent des formes similaires. La courbe du scénario idéal est différente. Et se trouve au dessus des deux autres de façon significative.

Le scénario avec projet avec une amélioration partielle de 40 % des surfaces totales commence à avoir une solde de trésorerie significativement meilleure par rapport au scénario sans projet à partir du moment où plus de 30 % environ de la SAU est mises en SCV. Les résultats sur le solde cumulé confirme ceux obtenus avec le solde de trésorerie.

En bref, le type 5 est viable économiquement puisque le résultat est supérieur aux dépenses familiales. La principale source de revenu de l'exploitation est générée par les activités agricoles dont la riziculture. Le solde de trésorerie confirmé par le solde cumulé sur 10 ans en situation actuelle montre une différence significative par rapport au scénario sans projet pour une amélioration partielle, qui est de 41 % dans ce cas, des systèmes de cultures sur tanety en SCV à base de *Stylosanthès*.

2.5.Type 8.B

2.5.1. Rotation/assolement culturel des scénarii type 8.B

2.5.1.1. Scénario avec projet ou situation actuelle

avec projet_situation actuelle											
NOM	SC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
RI	Conventionnel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pois de terre <i>Stylosanthès</i>	SCV	0,3									
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,3		0,3		0,3		0,3		0,3
Maïs <i>Stylosanthès</i>					0,3		0,3		0,3		0,3
Arachide <i>Stylosanthès</i>		0,4									
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4
RP <i>Stylosanthès</i>				0,4		0,4		0,4		0,4	
Jachère <i>Stylosanthès</i>	Conventionnel	0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	
RP <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4
RP		0,4									
Maïs		0,2	0,3		0,1			0,2	0,3		0,1
(Maïs) arachide			0,6	0,3		0,1		0,4	0,6	0,3	
Manioc				0,6	0,3		0,1			0,6	0,3
Jachère					0,6	0,9	0,9	0,4	0,1	0,1	0,6
Jachère tanety		1,2	0,9	0,9	0,4	0,4	0	0,4	0,4	0,8	0,4
Maïs					0,4		0,4				0,4
Pois de terre						0,4		0,4			
Manioc							0,4		0,4		
Surface totale			3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
RI		0,1	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1
RP		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Maïs		0,2	0,3	0,3	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3	0,5
Lég sout		0,7	1,0	0,3	0,4	0,5	0,4	0,8	1,0	0,3	0,4
Manioc		0,0	0,0	0,6	0,3	0,0	0,5	0,0	0,4	0,6	0,3
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7
jachère tanety		1,2	0,9	0,9	1,0	1,3	0,9	0,8	0,5	0,9	1,0
Total surface rizière		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total surface tanety		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Surface totale		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence		38									

Tableau 17 : Rotation et assolement culturel pour le scénario avec projet ou situation actuelle type 8.B

La surface totale de ce type est en moyenne de l'ordre de 3 ha comprenant 10 ares de rizières et le reste étant des *tanety*. Actuellement, 38 % de la surface totale de *tanety* sont mises en SCV à base de *Stylosanthès* tel que le reste est exploité en mode conventionnel. La jachère *tanety* oscille entre 0,6 ha à 1,8 ha pour garder la même proportion de riz pluvial cultivé tous les ans soit 20% à 62% des *tanety*. La culture de riz pluvial sur *tanety* occupe une surface de 0.4 ha en moyenne tous les ans. Tel que le maïs occupe une surface d'au moins 0.1 ha à 0.5 ha selon les années et est cultivé 9 années sur 10.

2.5.1.2. Scénario sans projet

sans projet												
NOM	SC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
RI	Conventionnel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
RP				0,3						0,3		
Pois de terre					0,3							0,3
Manioc						0,3						
Jachère tanety		0,3	0,3				0,3	0,3	0,3			
RP						0,4						
Arachide							0,4					
Manioc		0,4						0,4				
Jachère			0,4	0,4	0,4					0,4	0,4	0,4
RP			0,4							0,4		
Pois de terre		0,4		0,4							0,4	
Manioc					0,4							0,4
Jachère tanety						0,4	0,4	0,4				
RP		0,4							0,4			
Maïs		0,2	0,3		0,1				0,2	0,3		0,1
(Maïs) arachide			0,6	0,3		0,1				0,6	0,3	
Manioc				0,6	0,3		0,1				0,6	0,3
Jachère					0,6	0,9	0,9	0,4	0,1	0,1	0,1	0,6
Jachère tanety		1,2	0,9	0,9	0,4	0,4	0	0,4	0,4	0,8	0,4	
RP					0,4		0,4					0,4
Pois de terre						0,4		0,4				
Manioc							0,4		0,4			
Surface totale			3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

RI		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP		0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
Maïs		0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,1
Lég sout		0,4	0,6	0,7	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,7	0,3
Manioc		0,4	0,0	0,6	0,7	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,7
jachère tanety		1,5	1,6	1,3	1,4	1,7	1,6	1,5	1,2	1,3	1,4
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total surface rizière		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Surface totale		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
RP%		13	13	10	13	13	13	13	13	10	13

Tableau 18 : Rotation et assolement cultural pour le scénario sans projet type 8.B

La surface cultivée en riz pluvial est en moyenne de l'ordre de 0,4 ha. La culture de maïs est effectuée 6 années sur 10 en scénario sans projet contre 9 années sur 10 en scénario avec projet. Les systèmes de cultures sont conventionnels alors la jachère est exclusivement naturelle dans ce scénario. La surface moyenne de la jachère naturelle est de 1,5 ha soit 50% de surface totale de *tanety*.

2.5.1.3. Scénario idéal

avec projet_situation idéale												
NOM	SC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
RI	SRI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Pois de terre <i>Stylosanthès</i>	SCV	0,35										
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,35		0,35		0,35		0,35		0,35	
Maïs <i>Stylosanthès</i>				0,35		0,35		0,35		0,35		
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	
RP <i>Stylosanthès</i>			0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	
RP <i>Stylosanthès</i>			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Pois de terre <i>Stylosanthès</i>			0,4									
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Maïs <i>Stylosanthès</i>				0,35		0,35		0,35		0,35		0,35
Jachère <i>Stylosanthès</i>			0,35		0,35		0,35		0,35		0,35	
Arachide <i>Stylosanthès</i>			0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
jachère <i>Stylosanthès</i>				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
RP <i>Stylosanthès</i>				0,4		0,4		0,4		0,4		0,4
jachère <i>Stylosanthès</i>					0,4		0,4		0,4		0,4	
Jachère <i>tanety</i>			1,1									
Surface totale			3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	

RI		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RP		0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Maïs		0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Lég sout		1,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Manioc		0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Jachère <i>Stylosanthès</i>		0,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
jachère <i>tanety</i>		1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total surface rizière		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total surface <i>tanety</i>		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Surface totale		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
%SCV <i>Stylosanthès</i> réel		62	100	100	100	100	100	100	100	100	100
%SCV <i>Stylosanthès</i> Référence	100										

Tableau 19 : Rotation et assolement cultural pour le scénario idéal type 8.B

En scénario idéal, avec la surface disponible, la culture de riz pluvial est doublée. Le maïs et l'arachide occupe chacun une surface constante de 0.3ha tous les ans, ce qui n'est pas le cas pour les deux autres scénarii.

2.5.1. Résultat synthétique du scénario avec projet ou situation actuelle

	Unité	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Résultat	€	930	909	1 075	962	1 076	1 038	1 071	1 387	1 402	1 054
revenu total		1 396	1 375	1 541	1 438	1 552	1 514	1 547	1 863	1 878	1 530
part off farm dans le revenu total		33	34	30	33	31	31	31	26	25	31
Dépenses_Familiales	€	1 370	1 370	1 370	1 370	1 370	1 370	1 370	1 370	1 370	1 370
dépenses familiales par actif		761	761	761	761	761	761	761	761	761	761
dépenses familiales par nombre total dans EA		211	211	211	211	211	211	211	211	211	211
taux de couverture des dépenses familiales par le résultat		66	78	70	79	76	78	101	102	77	
Solde	€	146	-114	171	68	182	144	178	494	508	160

Tableau 20: Tableau synthétique des résultats de base type 8.B

Le solde trésorerie est positif sauf en deuxième année pour ce type d'exploitation. Le revenu total couvre en général les dépenses familiales. Ainsi, l'exploitation est au dessus du seuil de survie 9 années sur 10. La part de l'activité non agricole représente en moyenne 30% du revenu total.

2.5.2. Comparaison des résultats des scénarii type 8.B

2.5.2.1. Solde de trésorerie et solde cumulé

Pour chaque scénario, veuillez prendre en compte la légende suivante :

Courbe rouge : scénario avec projet ou situation actuelle

Courbe bleu : scénario sans projet

Courbe verte : scénario idéal

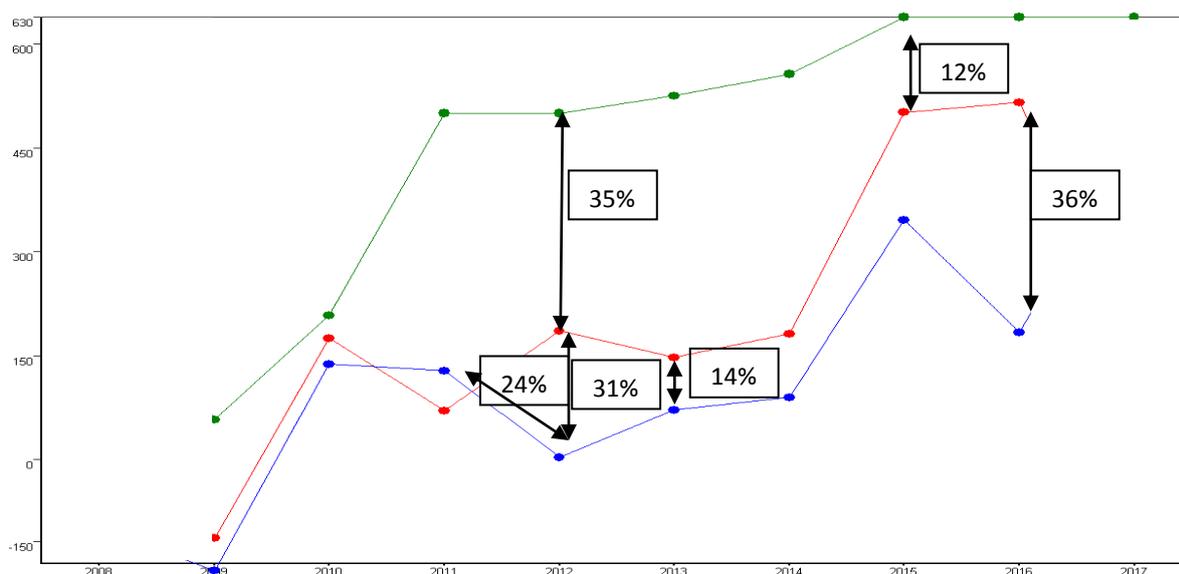


Figure 10 : Courbe de comparaison de solde trésorerie des scénarii type 8.B

Les courbes de solde de trésorerie des trois scénarii ont des formes à peu près similaires.

Le scénario avec projet montre qu'actuellement avec 38 % des systèmes de cultures sur tanety améliorés en SCV, une augmentation significative de 16 % en moyenne est observée par

rapport au scénario sans projet Celle du scénario idéal a une forme régulière avec une tendance ascendante et au dessus des deux autres courbes avec une différence significative tous les ans. La courbe du scénario sans projet a une tendance descendante de l'année 04 à l'année 05. Ce qui est dû à l'effet jachère qui passe de 1.4 ha à 1.7 ha, et la diminution du solde de trésorerie est de 24 %.

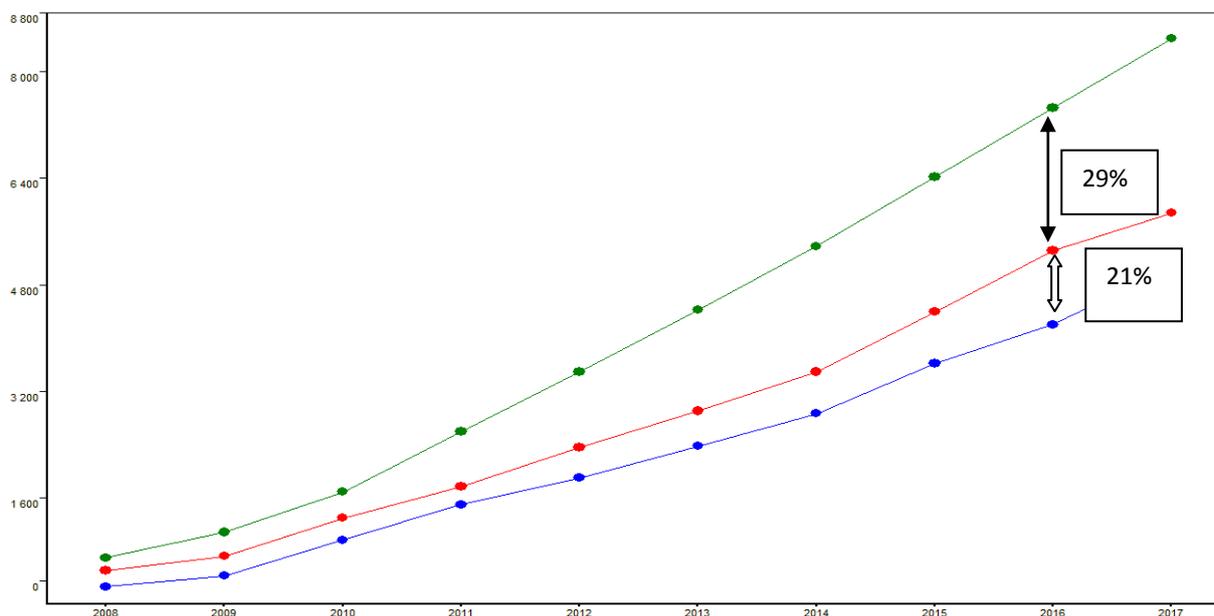


Figure 11 : Courbe de comparaison de solde cumulé des scénarii type 8.B

Les courbes de solde cumulé montrent que le scénario avec projet donne un solde cumulé supérieur par rapport au scénario sans projet avec une différence significative de 21 %. Et le scénario idéal par rapport au scénario avec projet est encore mieux et procure un solde cumulé augmenté de 29 %.

En bref, le type 8.B est viable économiquement puisque l'exploitation est au dessus du seuil de survie ayant revenu total qui couvre bien les dépenses de la famille. De plus, le solde de trésorerie est positif pendant les dix années de modélisation avec un apport moyenne de 30% de l'activité non agricole. Pourtant la trésorerie de l'exploitation agricole de type 8.B est sensible à la variation de la surface mise en jachère du fait que la rizière est peu importante par rapport à la surface des *tanety*. Ainsi, l'amélioration du système de culture en SCV est intéressante pour ce type car son temps de jachère est plus court ou mieux valorisé par rapport à celui du système conventionnel. En conséquence, une amélioration partielle des systèmes de cultures sur *tanety* en SCV à raison de 38 % par rapport à la surface totale peut améliorer le solde de trésorerie de l'exploitation de 16 % en moyenne et le solde cumulé sur 09 ans de 21 %. Et les résultats économiques peuvent être encore meilleure si l'exploitation suit cette trajectoire et met 100 % de la surface totale de *tanety* en SCV, ainsi le solde cumulé sur 10 ans de l'état actuel est augmenté significativement de 29%.

3. Moyenne lissée des indicateurs économiques pour chaque type d'exploitation

Indicateurs économiques	Unité	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 8
Résultat	KAr	552	956	5432	1175	1022
Revenu total	KAr	2468	2756	5432	1975	1495
Part du Off farm dans le revenu total	%	77	63	0	40	30
Dépenses familiales	KAr	1560	1933	2270	1693	1370
Dépenses familiales par nombre de personne à charge	KAr	260	483	349	423	211
Taux de couverture des dépenses familiales par le résultat	%	38	57	241	74	115
Solde de trésorerie	KAr	908	823	3094	282	105

Tableau 21 : Comparaison des moyennes lissées des résultats économiques des 5 types d'exploitations

Le tableau au dessus montre que chaque type d'exploitation est viable économiquement avec un solde de trésorerie moyenne par an positif. Les types 2, 3 ont un solde de trésorerie de 1000 KAr /an environ dont le revenu est généré par les activités off farm en particulier. Et le type 4 a le maximum de solde de trésorerie avec plus de 3000 Kar /an grâce au revenu généré par les rizières irriguées. Et le type 5 a un solde de trésorerie de moins de 300 Kar/ an. Le type 8 a environ un solde de 100 Kar/an soit environ 30 fois moins par rapport au type 4 et avec des dépenses familiales par personne presque 2 fois moins et également le moins de dépenses familiales.

Donc dans le Moyen Ouest, il existe des exploitations qui ont plus de marge de manœuvre comme le type 4 et ceux comme le type 8 qui vivent juste à leur moyens et essaie de garder un solde positif autant que possible sauf en cas d'aléas climatique.

4. Limites de la modélisation et contraintes rencontrées

- Toutes les exploitations agricoles du RFR résident dans la commune d'Ankazomiriotra alors que les ITK standards utilisés dans les scénarii sans projet, avec projet ou situation actuelle et situation idéale sont issus de la base de données dans tous le Moyen Ouest de Vakinankaratra. Alors, il peut y avoir des manques de représentativité du milieu.
- Le manque d'ITK standards avec associations de cultures dans la référence technique proposée par le projet nous a poussés à ne faire que de la culture pure lors de la modélisation. Pourtant, la diversification au travers l'association de culture est une pratique courante dans les exploitations agricoles utilisant leur ITK conventionnel. On pourrait donc améliorer les simulations avec des ITK standards intégrant la combinaison de culture, ce qui n'a pas pu être fait par manque de données et de temps.
- La rotation de culture en système conventionnel prise dans la modélisation est RP ou maïs // légumineuse (1 an) // manioc (1 an) // jachère naturelle (3 ans). Il est possible pour une exploitation donnée de mettre plus de 50 % de la surface totale de tanety en jachère certaines années, il s'agit donc d'un artefact de modélisation lié à la rotation culturelle simplifiée. Mais en réalité, les paysans réduisent le temps de jachère autant que possible et exploitent les parcelles de façon minière. Ainsi, il est difficile d'avoir une rotation culturelle standard. La modélisation n'intègre alors aucune stratégie paysanne sur la rotation culturelle et n'intègre pas le caractère opportuniste des paysans, ce qui est le cas dans la réalité, car difficile à évaluer.

- Alors, théoriquement, à force de surexploiter les parcelles cultivées, le sol s'appauvrit et le rendement des cultures diminue. De plus, il est difficile de dire que la jachère naturelle exclusivement à base d'*Aristida* même après trois années permet de maintenir le rendement de culture de départ. Aucune décroissance naturelle des rendements n'est alors intégrée dans la modélisation car difficile à évaluer en système conventionnel bien que tous les paysans s'accordent à dire que les rendements sont décroissants. En conséquence Le scénario « sans projet » est donc probablement légèrement sur évalué.
- Pour que le modèle d'exploitation agricole dans le logiciel olympe se rapproche le plus près possible de la réalité, le modélisateur et les personnes clés connaissant au mieux le terrain doivent se mettre d'accord à tous les niveaux autour d'un entretien dès le début avant la modélisation. Alors que dans cette étude, l'entretien s'est déroulé à mi parcours, ce qui conduit au fait que les travaux effectués antérieurement comportaient des erreurs flagrantes à corriger.
- Les données disponibles concernant l'exploitation agricole sous format olympe sur la base du RFR est difficilement exploitable parce que certaines données sont aberrantes et incomplètes. C'est particulièrement les données liées à la surface cultivée sur tanety par an. Alors, il a fallu faire un recoupement des données sur le terrain avant de recommencer la modélisation avec le logiciel olympe. Et au cours de la modélisation, il a encore été constaté que les données liées au ménage sont peu fiables. Alors dans ce dernier cas, les données sur le ménage_surtout les dépenses familiales pour les cinq exploitations modélisées ont été comparées et ceux qui sont les plus aberrantes sont ajustées.
- Beaucoup de temps ont été perdus pendant la collecte de données sur terrain : actualisation de la base de données sur l'exploitation agricole dans le RFR, puis le recoupement des informations recueillies. Et après, le transfert des données collectées sur terrain vers le modélisateur n'est pas effectué dans le temps. Ces contraintes peuvent être liées au fait que le projet BVPI SE/HP est actuellement en phase terminale de son contrat donc en pleine évaluation et en période de capitalisation des acquis. Alors, il devient difficile de dégager du temps pour revenir sur le terrain et pour collecter des données complémentaires.

5. Conclusion

Il est à noter que la modélisation doit tenir d'un niveau de détails « moyen » par manque de référence qui restent difficiles à évaluer. L'exercice ne tient pas compte des contraintes particulières liées à la parcelle cultivée ou bien au climat, ou de la stratégie paysanne face à un quelconque problème à caractère opportuniste. Il s'agit donc d'une analyse moyenne avec des conditions climatiques moyennes. Il serait intéressant ultérieurement de faire des analyses de sensibilité compte tenu des variations climatiques ou de la volatilité des prix.

Il est difficile de généraliser les résultats des situations rencontrées dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra. Mais, on peut quand même déduire que tous les types d'exploitations présents dans cette zone sont globalement économiquement viables avec un solde de trésorerie qui varie de 100 KAr/an à 3000 KAr/an en moyenne. Le solde de trésorerie, équivalent à « ce qui reste dans la poche du paysan une fois TOUTES les dépenses faites y compris familiales » est sensible à l'introduction

d'une jachère et en conséquence peut être diminué de moitié si la jachère devient trop importante dans les systèmes SCV. Mettre toutes les parcelles en système conventionnel devient moins intéressant parce que le système de rotation comprend plusieurs années de jachère dans ce cas.

Mais les paysans avec de grandes surface de RI , cas du type 4 et ceux qui font des activités off farm qui apportent plus de 1000 KAr /an, cas du type 2 et 3 sont moins vulnérable parce que le revenu apporté par ces activités tamponne l'effet jachère et ne permet pas à l'exploitation d'avoir un solde de trésorerie négatif pendant l'année de jachère ce qui peut être cependant le cas pour l'exploitation de type 5. Par contre, pour les petites exploitations l'adoption des systèmes SCV peut devenir capital et devient une alternative très intéressante pour sécuriser d'une façon durable le revenu et pour éviter la longue période de jachère. Par exemple une augmentation significative de 16 % en moyenne par rapport à la situation en mode conventionnel (situation actuelle) est perçue pour l'exploitation de type 8 suite à une amélioration partielle des surfaces exondées en système SCV soit une amélioration de 38% par rapport à la surface totale de *tanety* (si la totalité de la surface exondée était en SCV).

Il y a donc des réservoirs de productivité relativement important, si on ajoute en plus la possibilité de cultiver à moindre risque des céréales du fait de la suppression de l'effet striga (si le mulch est correct). Un aléa climatique peut cependant être néfaste pour ces exploitations même en situation idéale si ces petites exploitations sont dépourvues de « filet de sécurité » que représente un élevage bosin « capital » (permettant la thésaurisation et donc l'épargne) alors que l'agriculture est assujettie au climat.

Suite à l'intervention du projet BVPI SE/HP dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra durant cinq années de 2006 à 2012, les types d'exploitations les plus rencontrés dans la zone mettent en moyenne 40% de la parcelle totale de *tanety* en système SCV à base de *Stylosanthès*. La démarche contrefactuelle de mesure d'impact des activités du projet montre, en général, qu'en terme de solde de trésorerie par an, ce pourcentage donne une différence significative par rapport à la situation sans projet mais sur longue période. En général, la situation avec projet commence à se démarquer de la situation sans projet quand cette dernière se rapproche de la longue période de jachère qui est typique en situation sans projet. Et pendant, la phase de production, aucune différence significative n'est observée entre les deux scénarii avec et sans projet du fait de rendements assez similaires entre conventionnel et SCV (les deux étant à bas niveau d'intrants).

En terme de solde cumulé sur 9 ans, les résultats montrent que ce pourcentage est encore insuffisant pour avoir une augmentation significative par rapport à la situation sans projet sauf pour l'exploitation de type 8 caractérisé par une exploitation possédant peu ou pas de rizières pratiquant l'élevage, non autosuffisant en riz et n'ayant pas d'activité off farm dont le montant est supérieur à 100 000 Ar / pers / an. La différence non significative perçue entre situation avec et sans projet incite les exploitations à abandonner alors qu'en adoptant les SCV sur la totalité du foncier : le résultat serait plus visible.

Il ya donc un problème à convaincre des paysans de la viabilité d'un choix technique (l'agriculture de conservation) si les effets observés sont de l'ordre du moyen terme.

Si la trajectoire perdure c'est à dire que si les exploitations agricoles appliquent la totalité des surfaces de *tanety* en SCV à base de *Stylosanthès*, (scénario idéal) alors le solde cumulé peut aller du simple au double par rapport à la situation actuelle, cas de l'exploitation de type 5. Le scénario idéal est nettement supérieur par rapport aux deux autres scénarii à cause d'une meilleure gestion et

répartition de la surface de culture et de l'augmentation des rendements de culture surtout pour le riz et le maïs en système SCV. Ceci influence de façon significative le résultat économique de l'exploitation car avec une même surface qu'en situation actuelle, les cultures sont plus diversifiées, produites tous les ans et la surface de culture de riz pluvial en particulier peut être doublée. C'est du au fait qu'en système SCV à base de *Stylosanthes* la production, par exemple pour le riz pluvial, sur une parcelle est une année sur deux alors qu'en mode conventionnel sur une parcelle ce sera une fois tous les 6 ans surtout parce que le sol est dégradé et ne permet plus la culture de plante exigeante tel que le riz et/ou le maïs.

Donc, l'impact de l'adoption des SCV sur ces exploitations ne devient réellement significatif que si l'ensemble des surfaces exondées est cultivée en SCV à terme.

Il y a donc un « point tournant » important en terme de stratégie paysanne, entre 4 et 6 ans ou le paysan peut momentanément être démotivé et non convaincu du bien fondé de son choix technique. Il ne verra la restauration effective de la fertilité des sols et une éventuelle augmentation des rendements qu'après une période entre 5 et 10 ans.

On ne connaît pas le nombre d'exploitation agricole qui prendront la trajectoire vers 100% de SCV. Quand même il faut noter qu'une telle tendance est possible et a été observée pour 25 % des paysans au Lac Alaotra (Ravisoa et penot, 2011). Mais la diffusion d'un seul système technique SCV (Itinéraire technique à base de *stylosanthes*) de 2006 à 2012 ne joue pas en faveur d'une telle tendance. La diversification des systèmes de culture de type SCV est impérative pour mieux répondre aux besoins réels des paysans.

C'est pourquoi, à ce stade, on constate un niveau d'apprentissage des exploitations agricoles et l'effet est noyé dans le temps et dans l'espace. Il faut par la suite, appuyer les exploitations pour qu'ils intègrent une possibilité d'augmentation du rendement dans leur réflexion et une certaine durabilité avec des rotations culturales mais pas toujours une vision minière de l'agriculture y compris le SCV et une vision à court terme de fertilité. Mais un changement de paradigme ne se fait pas en moins de 6 ans sachant que toutes les exploitations encadrées par les opérateurs du projet ont commencé l'agriculture de conservation graduellement entre 2005 et 2011.

ANNEXES

Annexe 1 : Typologie des exploitations agricoles dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra

		Activité non agricole dont le montant est supérieur à 1 000 000 Ar / an	Pas d'activité non agricole dont le montant est supérieur à 1 000 000 Ar / an		
			Autosuffisance en riz	Non autosuffisance en riz	
				Activité non agricole dont le montant est compris entre 100 000 Ar / pers / an	Pas d'activité non agricole dont le montant est supérieur à 100 000 Ar / pers / an
Activité agricole dominante	Diversification du revenu par l'élevage	Type 1 « Agriculteurs-Eleveurs ayant une source de revenu non agricole > »	Type 4 « Agriculteurs autosuffisants en riz pratiquant l'élevage »	Type 6 « Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières diversifiant leur revenu par l'élevage et une activité non agricole »	Type 8 « Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières pratiquant l'élevage »
	Diversification du revenu par les cultures de contre-saison ou les cultures de tanety	Type 2 « Agriculteurs ayant une source de revenu non agricole > »	Type 5 « Grands Riziculteurs »	Type 7 « Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières et diversifiant leur revenu par une activité non agricole »	Type 9 « Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières et monétarisant les cultures de contre-saison et/ou sur tanety »
	Pas de diversification du revenu				Type 10 « Agriculture de subsistance »
Activité agricole secondaire		Type 3 « Exploitations où l'activité agricole est secondaire »			

Annexe 2 : Détails de calcul du pourcentage de surface par système de culture issus de la BD 2011-2012 BVPI SE/HP

Éléments sur le suivi par BVPI

	type 1	type 2	type 3	type 4	type 5	type 6	type 7	type 8	type 9	nd	total
Nombre total d'EA suivies en 2011-2012	17	58	16	40	99	18	75	13	47	181	564

EA suivies en SCV *Stylosanthès*

	type 1	type 2	type 3	type 4	type 5	type 6	type 7	type 8	type 9	nd	total
nombre d'EA suivies en SCV <i>Stylosanthès</i>	16	54	16	40	90	18	75	13	47	173	542
% des EA suivies	94%	93%	100%	100%	91%	100%	100%	100%	100%	96%	96%
surface moy par EA en SCV <i>Stylosanthès</i>*	4,0	1,8	1,2	1,7	1,5	1,3	1,0	0,9	1,2	1,0	1,3
% de la surface de tanety de l'EA	62%	41%	41%	57%	41%	45%	47%	38%	63%	29%	42%
% de la surface totale de l'EA	38%	29%	30%	35%	29%	34%	33%	29%	48%	20%	29%

EA suivies en SRA-SRI (suivi limité à un échantillon pour sondages de rendement)

	type 1	type 2	type 3	type 4	type 5	type 6	type 7	type 8	type 9	nd	total
nombre d'EA suivies en RMME en 1112	1	16	4	7	34	2	13	6	5	16	104
% des EA suivies	6%	28%	25%	18%	34%	11%	17%	46%	11%	9%	18%
surface moy par EA suivie* en SRI/SRA	0,4	0,5	0,2	1,7	0,5	0,3	0,3	0,3	0,6	0,8	0,6
% de la surface de rizière de l'EA	10%	29%	23%	88%	36%	30%	29%	42%	95%	51%	41%
% de la surface totale de l'EA	4%	9%	6%	34%	11%	7%	9%	11%	23%	16%	13%

en rouge, échantillon très faibles donc attention à l'utilisation et à l'interprétation des chiffres

EA suivies en RMME (suivi limité à un échantillon pour sondages de rendement)

	type 1	type 2	type 3	type 4	type 5	type 6	type 7	type 8	type 9	nd	total
nombre d'EA suivies en RMME en 1112	1	3		1	6		2	1		5	19
% des EA suivies	6%	5%	0%	3%	6%	0%	3%	8%	0%	3%	3%
surface moy par EA suivie* en RMME	3,9	0,2		1,8	0,5		0,1	0,0		0,2	0,5
% de la surface de rizière de l'EA	<i>pourcentages non valables car échantillons trop faibles...</i>										
% de la surface totale de l'EA											
<i>*parcelle suivie ne veut pas dire technique adoptée sur la parcelle...</i>											

Le tableau ci-dessous montre le pourcentage des parcelles suivies sur chaque système de cultures par typologie dans le Moyen Ouest de Vakinankaratra. Ces données sont issues de la base de données de cette année 2011-2012 dont 768 agris sur 1045 (soit environ 75%) ont été renseignés concernant la typologie de l'exploitation.

Système de cultures	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8	Type 9
SCV <i>Stylosanthès</i>	38	29	30	35	29	34	33	29	48
SRA	0.1	0.9	0.5	0.7	4	0	1	0.7	0.5
SRI	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1
RMME	0.1	0.3	0	0.1	0.7	0	0.2	0.1	0
Engrais vert	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0

Source : Andry RAKOTOHARIVONY_ cellule de gestion BVPI