

Analyse des effets socio-économiques de l'adoption des innovations agroécologiques par les exploitations agricoles familiales dans la région Boeny (Madagascar)

Projet ProSol

**Diffusion des pratiques agroécologiques,
performances des exploitations agricoles et
prospective pour une mise à l'échelle territoriale**



Quentin Grislain^{*}, Jean-François Bélières^{**}, Jean-Michel Sourisseau^{***}

Avec la participation de Tahina Raharison (GSDM)

Antananarivo, version finale Juin 2024

^{*} Géographe, chercheur CIRAD (UMR ART-Dev) accueilli au FOFIFA à Antananarivo, quentin.grislain@cirad.fr

^{**} Agro-économiste, chercheur CIRAD (UMR ART-Dev), jean-francois.belieres@cirad.fr

^{***} Socio-économiste, chercheur CIRAD (UMR ART-Dev), jean-michel.sourisseau@cirad.fr

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne.

Son contenu relève de la seule responsabilité de ses auteurs, chercheurs au CIRAD Art-Dev, et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne et de la GIZ.

Remerciements

Les auteurs de ce rapport tiennent à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation des travaux pour mener à bien cette étude et en particulier :

- Tous les exploitants agricoles, hommes et femmes, avec quelquefois leurs enfants, qui ont été enquêtés et qui ont répondu avec beaucoup de patience et de rigueur aux nombreuses questions posées sur leur pratiques et sur leurs performances.
- Les autorités locales dans les communes et les fokontany et les responsables d'organisations qui ont accueillis les équipes et qui leur ont facilité le travail.
- Les enquêteurs et enquêtrices et les superviseurs qui ont mené les enquêtes sur le terrain dans des conditions pas toujours faciles, mais toujours avec beaucoup de rigueur et de professionnalisme.
- A tous les participants des *focus group* et des ateliers, et en particulier de l'atelier du 6 et 7 février 2024 à Majunga, pour leurs contributions nombreuses et pertinentes.
- Les responsables des ONG partenaires, les techniciens et paysans pilotes qui nous ont transmis des informations et qui ont guidé l'équipe sur le terrain.
- Les équipe en charge de coordonner et mener le projet PROSOL à Majunga et sur le terrain pour leurs contributions et leur appui.
- Les collègues du FOFIFA et du GSDM à Antananarivo et du CIRAD à Madagascar et à Montpellier qui ont donné un coup de main précieux.
- Aux experts de la GIZ qui ont permis que cette étude soit réalisée et qui ont appuyé et accompagné l'équipe en charge.

Résumé

Ce rapport final présente les résultats des travaux menés dans le cadre de l'étude des effets socio-économiques de l'adoption des innovations agroécologiques dans les zones d'intervention du projet ProSol dans la région Boeny à Madagascar. L'étude repose sur une démarche en trois phases itératives : (i) une évaluation qualitative ; (ii) une évaluation quantitative, et (iii) une approche prospective. Ce rapport final revient sur les trois phases, mais en mettant l'accent sur les résultats des enquêtes agroéconomiques qui dressent un diagnostic détaillé et précis de la situation des exploitations agricoles dans cette zone et de leurs performances en lien avec l'utilisation de pratiques agroécologiques.

L'étude quantitative a été conduite dans quatre communes de la région Boeny sur un échantillon de 400 ménages ruraux/exploitations agricoles tirés au sort. Les questionnaires ont été conçus suite à l'évaluation qualitative menée entre avril et mai 2023 (38 entretiens semi-directifs et 4 *focus group*) et les enquêtes ont été réalisées entre juillet et août 2023. Ils visent à connaître le niveau d'utilisation des différentes techniques agroécologiques mais aussi à appréhender les ressources et l'ensemble des activités et des revenus des exploitations (y compris les revenus non agricoles) et donc de repositionner les innovations adoptées dans leur articulation avec d'autres caractéristiques de ces exploitations, et en particulier des moyens d'existence. Ces enquêtes complètent l'approche qualitative et permettent, en plus des résultats sur les conditions de l'adoption des innovations agroécologiques et la mesure de ses effets, de construire une typologie spécifique des EA. Les résultats de ces enquêtes ont alimenté les discussions et travaux de groupe pour l'atelier de prospective territoriale à Majunga les 6 et 7 février 2024.

Les principaux résultats présentés dans le rapport s'articulent autour des cinq parties suivantes :

- Caractéristiques et typologie des EA étudiées
- Diffusion et adoption des pratiques agroécologiques
- Performances technico-économiques des EA
- Evaluation des effets de l'adoption des PAE au niveau des parcelles, des EAF et du territoire
- Prospective territoriale et changements d'échelle des PAE

Table des matières

Remerciements	3
Résumé	3
Liste des illustrations	6
Liste des sigles et abréviations	10
Glossaire des mots malgaches	11
1. Introduction	12
2. Matériel et méthode	14
2.1. Localisation et quelques caractéristiques de la région	14
2.2. Contexte	15
2.2.1. Le projet ProSol	15
2.2.2. Les techniques diffusées et retenues dans le cadre de l'étude	16
2.3. Méthode	17
2.3.1. Clarification sur les groupes d'EA observées et sur les appellations utilisées	17
2.3.2. La démarche suivie	18
2.3.3. Echantillonnage, couverture géographique et temporelle de la phase II	22
2.3.4. Taille de l'échantillon et pondération	23
2.3.5. Les cadres d'analyse mobilisés	24
2.3.6. Difficultés rencontrées et limites	26
3. Caractérisation des EAF	29
3.1. Caractérisation selon le cadre SRL	29
3.1.1. Capital humain	29
3.1.2. Capital social	31
3.1.3. Capital naturel	34
3.1.4. Capital physique	41
3.1.5. Capital financier	43
3.1.6. Discussion des résultats	45
3.2. Typologie structurelle des EAF	46
3.2.1. Analyse statistique	46
3.2.2. Description de chaque classe d'exploitations agricoles	49
3.2.3. Répartition des EA dans les classes d'EA selon les deux groupes	51
3.2.1. Répartition des classes d'EA sur le territoire	52
3.3. Fonctionnement des exploitations agricoles	53
3.3.1. Productions végétales	53
3.3.2. Productions animales	61
3.3.3. Les autres activités agricoles et les activités non agricoles	66
4. Diffusion et utilisation des pratiques AE	70
4.1. Niveaux de connaissance et d'adoption des PAE	70
4.1.1. Diffusion et utilisation des PAE au niveau global	70
4.1.2. Diffusion et utilisation des PAE selon l'appui du projet ProSol et la typologie structurelle des EAF	74
4.1.3. Raisons de non adoption et principaux avantages des PAE évaluées	83
4.2. Evaluation quantitative des pratiques utilisées et de leur importance	86
4.2.1. Les pratiques d'aménagement des parcelles foncières	86
4.2.2. Production et utilisation de la fumure organique et des engrais	90
4.2.3. Produits phytosanitaires et Ady gasy au niveau EA et parcelle	98
4.2.4. Basket compost, labour perpendiculaire à la pente et culture en billon au niveau parcelle	100
4.2.5. Gestion des résidus de cultures	101
4.2.6. Technique Milpa	102
4.2.7. Semences et engrais donnés par ProSol et/ou achetés à la boutique de proximité	103
4.2.8. Plantation d'arbres	105
4.2.9. Arboriculture fruitière (verger)	107
5. Performances des exploitations agricoles	109
5.1. Performances au niveau des productions végétales	109
5.1.1. Rendements des cultures pures de riz et de maïs	109
5.1.2. Marges brutes par hectare et décomposition des coûts	111

5.1.3. Marge nette des productions végétales par ha par EA	116
5.2. Performances au niveau des productions animales	118
5.2.1. Les modalités du calcul	118
5.2.2. Charges et produits de l'activité	119
5.2.3. Marges et importance des pertes par vol ou mortalité	121
5.3. Performances au niveau global des EA	123
5.3.1. Revenu selon les types d'EA	123
5.3.2. Revenu par EA selon les communes	124
5.3.3. Revenu selon les classes d'EA	124
5.3.4. Niveau de pauvreté monétaire et performances agricoles	126
6. Utilisation et effets des PAE	131
6.1. Utilisation des PAE et importance au niveau des parcelles et du territoire	131
6.2. Performances par unité de surface et valeur du cheptel en lien avec les PAE	134
6.2.1. Analyse des performances par classe d'EA	134
6.2.2. Analyse des niveaux de productivité par classe d'EA et par groupe d'EA	136
6.3. Quelques effets des PAE sur la situation des EA	140
6.3.1. PAE, revenu global et marge nette des productions végétales par ha	140
6.3.2. PAE et pauvreté monétaire	141
6.3.3. PAE et insécurité alimentaire des EA	141
7. Prospective territoriale et changements d'échelle des PAE	145
7.1. Un atelier de prospective territoriale et de mise à l'échelle des PAE	145
7.2. Projection vers le futur	146
7.2.1. Espoirs et craintes pour l'agroécologie dans le Boeny en 2035	146
7.2.2. Une vision idéale d'une région Boeny agroécologique en 2035	150
7.3. La mise à l'échelle des pratiques agroécologiques à l'épreuve du futur	151
7.3.1. La généralisation de l'embocagement des parcelles	152
7.3.2. La généralisation de la fabrication et de l'utilisation du compost	158
7.4. Quelques éléments de réflexion sur la territorialisation de l'agroécologie dans la région Boeny	163
8. Conclusion	165
9. Références bibliographiques	173
10. Annexes	179
10.1. Caractérisation de la zone	179
10.2. Difficultés rencontrées pour l'identification sur le terrain des « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol »	182
10.3. Difficultés pour passer des mesures traditionnelles aux mesures standards	184
10.4. Analyses supplémentaires pour le foncier	186
10.5. Analyses supplémentaires pour la diffusion et l'adoption des PAE	187
10.6. Données détaillées sur les revenus	197
10.7. Insécurité alimentaire et nutritionnelle et proxy pauvreté	199

Liste des illustrations

Liste des cartes

Carte 1: Région Boeny au Nord-Ouest de Madagascar (SRAT, 2016)	14
--	----

Liste des figures

Figure 1 : Schéma explicatif des personnes bénéficiaires du projet ProSol (source Projet ProSol, schéma envoyé le 28/05/2024 puis adapté)	18
Figure 2 : Les différents types de revenus des exploitations agricoles familiales	26
Figure 3 : Niveau de diplôme du chef ou de la cheffe d'exploitation	30
Figure 4 : Origine du chef d'exploitation	31
Figure 5 : Raison de la migration des CE migrants	31
Figure 6 : Les raisons pour ne pas pratiquer l'entraide (en % des réponses)	33
Figure 7 : Répartition des surfaces appropriées selon la toposéquence	35
Figure 8 : Répartition des EA selon le type de terre auquel elles ont accès selon les types d'EA et les communes	35
Figure 9 : Part de la SAU disponible dans le foncier des EA selon le type	37
Figure 10 : Répartition des EA et de la SAU selon des classes de superficies SAU disponible par EA	37
Figure 11 : Répartition des EA (à gauche) et de la SAU (à droite) selon des classes de superficie SAU par EA et selon les deux groupes	38
Figure 12 : Répartition des champs et de la superficie selon le mode de faire valoir	39
Figure 13 : Répartition des champs en propriété selon leur mode d'acquisition	41
Figure 14 : Raisons pour lesquelles les EA n'utilisent pas le crédit en général	44
Figure 15 : Principal fournisseur de crédit pour les EA qui utilisent du crédit	45
Figure 16 : Dendrogramme	48
Figure 17 : Importance des deux groupes d'EA dans les classes	51
Figure 18 : Importance des six classes d'EA dans les quatre communes d'étude	52
Figure 19 : Répartition des classes d'EA selon les communes (en pourcentage)	53
Figure 20 : Superficies moyennes cultivées par culture par EA au cours de l'année 2022/23 selon le type d'EA (en are à gauche et en % à droite)	55
Figure 21 : Superficies moyennes par culture par EA au cours de l'année 2022/23 selon les communes (en are à gauche et en % à droite)	55
Figure 22 : Superficies moyennes par culture par EA au cours de l'année 2022/23 selon les classes d'EA (en are à gauche et en % à droite)	56
Figure 23 : Part des EA qui cultivent les 5 types de cultures les plus pratiqués	57
Figure 24 : Origine des semences utilisées par grand type de culture	61
Figure 25 : Composition du troupeau bovin sur le territoire	62
Figure 26 : Niveau d'équipement en traction animale des EA selon les communes	64
Figure 27 : Niveau d'équipement en traction animale des EA selon les classes d'EA	64
Figure 28 : Part des EA par classe qui vendent du salariat et des prestations agricoles	68
Figure 29 : Importance des types d'activités (en % des activités)	69
Figure 30 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE	71
Figure 31 : Nombre d'EA qui utilisent les PAE (effectif pondéré)	72
Figure 32 : Période à laquelle les EA ont adopté les PAE	74
Figure 33 : Connaissance et source de connaissance des PAE pour les EA BdD ProSol (en % des EA)	75
Figure 34 : Connaissance et source de connaissance des PAE pour les EA autres (en % des EA)	76
Figure 35 : Niveau d'utilisation des PAE par les EA BdD ProSol	78
Figure 36 : Niveau d'utilisation des PAE par les EA autres	79
Figure 37 : Période à laquelle les EA BdD ProSol ont adopté les PAE	80
Figure 38 : Période à laquelle les EA autres ont adopté les PAE	81
Figure 39 : Raisons de non adoption des PAE par les exploitations agricoles (en nombre de réponse des EA) ...	83
Figure 40 : Principaux avantages liés à la mise en œuvre des PAE en pourcentage des réponses	85
Figure 41 : Pourcentage des champs et de la superficie avec des arbres selon le groupe d'EA	86
Figure 42 : Plantes constituant les haies pour l'embocagement	88
Figure 43 : Répartition des EA selon la quantité de FO disponible par ha de SAU	91
Figure 44 : Composition de la FO moyenne utilisée par type d'exploitation	93
Figure 45 : Affectation de la FO totale des EA par culture ou type de culture	96
Figure 46 : Importance des différents types de FO par rapport à la FO totale disponible des EA	96
Figure 47 : Destination des résidus de différentes cultures	102

Figure 48 : Répartition des espèces des plants plantés à gauche fruitiers à droite forestiers	106
Figure 49 : Pourcentage des EA avec verger selon les classes d'EA et les communes.....	108
Figure 50 : Répartition des parcelles et de la surface selon des classes de rendement pour les trois types de riz	110
Figure 51 : Répartition du nombre de parcelles et de la surface selon des classes de rendement pour le maïs...	110
Figure 52 : Décomposition de produit brut moyen par hectare pour les principales cultures pures.	112
Figure 53 : Produit brut et marge brute des associations maïs + au moins une légumineuse	113
Figure 54 : Répartition des EA selon des classes du revenu des productions végétales par ha SAU disponible	117
Figure 55 : Charges liées aux activités d'élevage selon le type d'EA	119
Figure 56 : Produits des activités d'élevage	120
Figure 57 : Répartition des autoconsommations et dons en % de la valeur	120
Figure 58 : Répartition des EA selon des classes de marges brutes de l'activité d'élevage.....	122
Figure 59 : Décomposition du revenu moyen par EA selon l'origine par type d'EA.....	123
Figure 60 : Décomposition du revenu moyen par EA selon l'origine par commune	124
Figure 61 : Décomposition du revenu moyen par EA selon l'origine par classe d'EA	125
Figure 62 : Répartition des EA (gauche) et de la population (droite) selon les seuils de pauvreté	126
Figure 63 : Revenu moyen par personne par décile	127
Figure 64 : Répartition des EA par niveaux de pauvreté selon les communes (à gauche) et les classes d'EA (à droite)	128
Figure 65 : Répartition des EA par classes du nombre de PAE utilisées selon les seuils de pauvreté.....	141
Figure 66 : Répartition des EA dans les 4 catégories de la faim selon les communes (à gauche) et répartition des EA par commune selon les 4 catégories (à droite)	143
Figure 67 : Représentation de la variabilité des superficies par EA avec des Scattergram.....	186
Figure 68 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T1 Petite intensive	188
Figure 69 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T2 EAF moy F nb	189
Figure 70 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T3 Moyenne EAF	190
Figure 71 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T4 Petite EAF jeune	191
Figure 72 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T5 Grande EAF	192
Figure 73 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T6 EA Patron...	193
Figure 74 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T1 Petite intensive	194
Figure 75 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T2 EAF moyenne avec famille nombreuse	194
Figure 76 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T3 Moyenne EAF	195
Figure 77 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T4 Petite EAF jeune.....	195
Figure 78 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T5 Grande EAF	196
Figure 79 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T6 EA patronale	196

Liste des photos

Photo 1 : Atelier d'évaluation des techniques agroécologiques réunissant des membres de l'équipe du projet ProSol et des exploitations agricoles bénéficiaires (commune de Tsaramandroso).....	Page de garde
Photo 2 : Focus group dans le fokontany de Katsepy (commune de Katsepy)	20
Photo 3 : Formation et test du questionnaire auprès d'une exploitation agricole ayant bénéficié du projet ProSol dans le fokontany d'Ampitolova (commune de Belobaka), le 24/07/2023	21
Photo 4 : Participants lors de l'identification des effets de premier ordre pour la généralisation du compost.	152
Photo 5 : Produit (carte mentale) à l'issue du travail de groupe sur le compost.	152

Liste des tableaux

Tableau 1 : Chiffres clés sur les actions mises en œuvre dans le cadre du projet ProSol	15
Tableau 2 : Techniques agroécologiques diffusées par le projet ProSol et évaluées dans le cadre de l'étude	16
Tableau 3 : Echantillon des EA selon la liste de tirage et le fokontany	22
Tableau 4 : Nombre d'exploitations dans l'échantillon avec et sans pondération (par groupe)	23
Tableau 5 : Nombre d'exploitations dans l'échantillon avec et sans pondération (par fokontany)	24
Tableau 6 : Caractéristiques démographiques des exploitations	29
Tableau 7 : Appartenance des EA à des organisations	32
Tableau 8 : Recours à l'entraide en % des EA	32
Tableau 9 : Part des EA qui ont bénéficié de l'appui d'un projet au cours des 5 dernières années	33
Tableau 10 : Foncier moyen par type d'exploitations agricoles en ares	36
Tableau 11 : Statistiques pour la SAU disponible par EA	37
Tableau 12 : Mode de validation des droits fonciers (pour les champs en faire valoir direct)	40
Tableau 13 : Nombre moyen d'animaux et valeur du stock moyen par EA	42
Tableau 14 : Outils manuels, matériels et bâtiments agricoles	42
Tableau 15 : Part des EA qui ont recours au crédit	44
Tableau 16 : Les variables de la typologie	46
Tableau 17 : Pourcentage de la variance après rotation Varimax	47
Tableau 18 : Corrélations des variables aux axes	47
Tableau 19 : Décomposition de la variance pour la classification optimale	48
Tableau 20 : Résultat par classe	48
Tableau 21 : Effectifs pondérés et non pondérés des 6 classes d'EA	49
Tableau 22 : Caractéristiques moyennes des EA par classe	49
Tableau 23 : Répartition des EA BdD ProSol et non bénéficiaires dans les 6 classes d'EA	51
Tableau 24 : Importance des six classes d'EA dans les quatre communes d'étude	52
Tableau 25 : Répartition des classes d'EA selon les communes (en pourcentage)	53
Tableau 26 : Superficies moyennes disponibles, en jachères et cultivées par EA (données arrondies)	54
Tableau 27 : Nombre d'espèces cultivées dans l'année selon les deux groupes d'EA	57
Tableau 28 : Part des EA qui cultivent au moins une culture des différents types	57
Tableau 29 : Répartition de la superficie cultivée annuellement selon les saisons et les communes	58
Tableau 30 : Part de la superficie cultivée avec des cultures associées	58
Tableau 31 : Part des EA qui produisent de la FO, utilisent de la FO, des engrais et des produits phytosanitaires	59
Tableau 32 : Importance des variétés utilisées pour le riz irrigué (en % des quantités)	60
Tableau 33 : Equipement en traction animale des EA et SAU disponible	63
Tableau 34 : Importance des élevages d'animaux à cycle court selon les classes d'EA	65
Tableau 35 : Part des EA qui pratiquent la pêche	66
Tableau 36 : Comparaison des moyennes de quelques variables des ménages avec et sans pêche	66
Tableau 37 : Part des EA qui pratiquent le salariat agricole et les prestations agricoles	67
Tableau 38 : Part des EA avec au moins une activité non agricole	69
Tableau 39 : Nombre moyen de PAE connues et adoptées par les EA en fonction du type	70
Tableau 40 : Part des EA avec et sans arbre dans les champs selon le groupe d'appartenance	86
Tableau 41 : Importance de l'embocagement	87
Tableau 42 : Plantes utilisées dans les bandes enherbées	88
Tableau 43 : Importance des champs avec fascine et/ou cordon de paille	89
Tableau 44 : Part des champs et de la superficie selon le nombre de techniques d'aménagement appliquées	89
Tableau 45 : Quantités moyennes de FO produites, achetées, vendues et utilisées selon les groupes d'EA	90
Tableau 46 : Quantité moyenne de FO utilisée par les EA selon les communes	92
Tableau 47 : Quantité moyenne de FO utilisée par classe d'EA	92
Tableau 48 : Pourcentage des parcelles et de la superficie cultivée ayant reçu de la FO	94
Tableau 49 : Importance des apports de FO selon les cultures ou types de culture	95
Tableau 50 : Répartition des parcelles et de la surface cultivée selon la combinaison engrais/FO	97
Tableau 51 : Valeur totale moyenne des produits phytosanitaires par EA selon les communes	98
Tableau 52 : Valeur totale moyenne des produits phytosanitaires selon les classes d'EA (en ariary)	99
Tableau 53 : Pourcentage des parcelles et de la superficie où ont été appliquées les PAE de basket compost, labour perpendiculaire à la pente et culture en billon	100
Tableau 54 : Utilisation des résidus de cultures selon le type de cultures	101
Tableau 55 : Part des EA qui pratiquent la technique milpa, les cultures du maïs ; des légumineuses et des cucurbitacées selon le groupe et la commune	103

Tableau 56 : Part des parcelles et de la superficie cultivée avec la technique milpa, avec du maïs, des légumineuses et des cucurbitacées.....	103
Tableau 57 : Part des EA qui ont reçu un échantillon de semences ou acheté à la boutique ProSol et importance de ces semences par rapport à la valeur totale des semences utilisées.....	104
Tableau 58 : Valeur totale du stock moyen d'engrais selon le type d'EA.....	104
Tableau 59 : Part des EA qui ont planté et nombre moyen de plants selon le type d'EA.....	105
Tableau 60 : Nombre total moyen de plants et part des EA qui ont planté selon les communes	106
Tableau 61 : Nombre total moyen de plants et part des EA qui ont planté selon les classes d'EA.....	106
Tableau 62 : Origine des plants selon le type d'EA	107
Tableau 63 : SAU disponible moyenne pour les vergers selon le type d'EA	107
Tableau 64 : Taille de l'échantillon de parcelles pour l'analyse des rendements.....	109
Tableau 65 : Statistiques des rendements pour le riz et le maïs par parcelle puis avec pondération par la superficie	109
Tableau 66 : Rendements moyens selon le type d'EA	110
Tableau 67 : Système technique utilisé pour la production de riz en % des parcelles.....	111
Tableau 68 : Part des parcelles et de la superficie où a été utilisée une sarleuse.....	111
Tableau 69 : Cultures pérennes, nombre moyen d'arbres et marges brutes moyennes par EA selon les communes	114
Tableau 70 : Marge brute moyenne et décomposition des coûts, en 1000 Ar, pour les principales cultures pures	115
Tableau 71 : Revenu des productions végétales au niveau EA.....	116
Tableau 72 : Moyennes de quelques indicateurs pour les EA selon les classes de revenu des productions végétales par hectare.....	117
Tableau 73 : Détermination de la marge brute des activités d'élevage selon le type d'EA	121
Tableau 74 : Importance des pertes par mortalité et vol.....	122
Tableau 75 : Caractéristiques et performances des EA selon les classes de pauvreté	129
Tableau 76 : Répartition des EA par types selon le nombre de PAE adoptées (effectif pondéré).....	131
Tableau 77 : Synthèse de quelques résultats sur les PAE.....	132
Tableau 78 : Comparaison des niveaux de productivité entre les classes d'exploitations agricoles pour l'élevage et les productions végétales (valeur en 1 000 Ar)	135
Tableau 79 : Caractéristiques et performances par classe d'EA et par groupe d'EA	139
Tableau 80 : Nombre de PAE adoptées, revenu total et performances des productions végétales.....	140
Tableau 81 : Répartition des EA en pourcentage selon les 4 niveaux d'insécurité alimentaire dans les ménages	142
Tableau 82 : Répartition des EA selon les 4 catégories de la faim dans les ménages en fonction de la classe ...	142
Tableau 83 : Répartition des EA selon les 4 catégories de la faim en fonction de l'origine	143
Tableau 84 : Revenu par personne, nombre de PAE et SAU disponible selon les 4 catégories de la faim.....	144
Tableau 85 : Equivalences de poids à partir des densités pour le sac salohy par produit	185
Tableau 86 : Poids utilisés pour les produits maraichers.....	185
Tableau 87 : Pourcentage des EA qui ne connaissent pas les PAE	187
Tableau 88 : Composition des revenus selon le type d'EA.....	197
Tableau 89 : Composition des revenus selon les classes d'EA	198

Liste des sigles et abréviations

ACNA	Activité non agricole
ACP	Analyse en composante principale
Ar	Ariary (monnaie nationale)
BDD ou BdD	Base de données
CE	Chef d'exploitation agricole ou cheffe d'exploitation agricole
CIRAD	Centre de coopération internationale de recherche agronomique pour le développement
CAH	Classification ascendante hiérarchique
CM	Chef de ménage
CSA	Centre de service agricole
CV	Coefficient de variation
DRAE	Direction Régionale de l'Agriculture et de l'Elevage
EA	Exploitation agricole
EA	Autres EA non répertoriées dans la base de données des adoptants de ProSol
EA BdD ProSol	EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol
EAF	Exploitation agricole familiale
EPM	Enquête Périodique auprès des Ménages
FAO	Food and Agriculture Organization
FIFAMANOR	Fiompiana Fambolena Malagasy Norveziana (Coopération Malgache-norvégienne pour l'Elevage et l'Agriculture)
FO	Fumure organique
FOFIFA	Foibem-pirenena momba ny Fikarohana ampiarina amin'ny Fampandrosoana ny eny Ambanivohitra (Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural)
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
GTAE	Groupe de travail sur les transitions agroécologiques
Ha ou ha	Hectare
HFIAS	Echelle de l'accès déterminant l'insécurité alimentaire des ménages (Household food insecurity access scale)
HJ	Homme jour ou journée de travail
IMF	Institution de microfinance
INSTAT	Institut National de la STATistique
MAEP	Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche
MB	Marge brute d'une activité
MinAE	Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
MN	Marge nette d'une activité
MOE	Main d'œuvre extérieure
MOF	Main d'œuvre familiale
Moy	Moyenne
Nbre ou Nb	Nombre
ONG	Organisation non gouvernementale
OP	Organisation paysanne
PADR	Plan d'action pour le développement rural
PAE	Pratique agroécologique
PB	Produit brut
PGD	Plan de gestion des données
PMS	Paysans ou producteurs multiplicateurs de semences
ProSol	Projet de Protection et de réhabilitation des Sols pour améliorer la sécurité alimentaire
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RA	Recensement de l'agriculture (2004)
RBME	Rizière avec bonne maîtrise de l'eau
RMME	Rizière avec mauvaise maîtrise de l'eau
SAU	Surface agricole utilisée
SIG	Système d'information géographique
SPAD	Systèmes de Production d'Altitude et Durabilité (dispositif de recherche)
SQD	Semence de qualité déclarée
TAE	Technique agroécologique
TAPE	Outil d'Évaluation des Performances de l'Agroécologie
UTA	Unité de Travail Annuel
UTAA	Unité de Travail Annuel Agricole
UTAAF	Unité de Travail Annuel Agricole Familiale

Glossaire des mots malgaches

Asara : saison de pluie

Baiboho : terres périodiquement inondées à sols hydromorphes très riches, utilisées généralement pour l'agriculture de décrue (riziculture ou culture maraichère, ou cultures de rentes telles que le tabac et le coton)

Fokontany : plus petite unité dans le système administratif de Madagascar (un ou plusieurs villages et hameaux)

Maintany : saison sèche

Omby : zébu

Omby asesy : zébus qui sont conduits par un bouvier sur des pâturages proches et qui reviennent au village le soir

Omby soavaly ou *sarety* : zébus de trait (généralement conduits au piquet en saison des cultures, et en divagation sur les champs récoltés en saison sèche)

Omby tondraka : mode de conduite d'élevage extensif : troupeaux laissés libres dans les pâturages éloignés des villages, jour et nuit

Tanety : terres (exondées) ferrallitiques de pente (zones de collines à faible fertilité où dominant l'agriculture pluviale)

Vary asara : culture du riz irrigué ou inondé en saison des pluies (grande saison : novembre à mars)

Vary atriary : riziculture en saison intermédiaire (mars à mai)

Vary jeby : riziculture en contre saison

1. Introduction

En Afrique sub-saharienne en général, et à Madagascar en particulier, parmi les options de développement agricole promues, figurent les pratiques d'intensification agroécologique. Elles sont prometteuses pour accroître durablement la productivité agricole tout en préservant les ressources (Côte *et al.*, 2019). Cependant, les capacités de l'agroécologie à transformer l'agriculture africaine à grande échelle et à améliorer les conditions de vie des exploitations agricoles qui y vivent, suscitent souvent un certain scepticisme, notamment parmi les décideurs des politiques de développement. Par ailleurs, les effets réels pour les ménages ruraux de l'adoption de pratiques agroécologiques sur leur exploitation et dans les terroirs, restent peu documentés (Levard, 2023).

L'agroécologie est un concept dynamique qui a pris de l'importance dans les débats scientifiques, agricoles et politiques ces dernières années (HLPE, 2019). L'agroécologie se réfère à la fois à une discipline scientifique, à un ensemble de pratiques agricoles et à un mouvement social (Wezel *et al.*, 2009). En tant qu'ensemble de pratiques agricoles, l'agroécologie repose sur l'intensification des processus naturels des écosystèmes et permet de créer des interactions et des synergies entre les différentes composantes de l'agro-écosystème (Raharison, 2014).

Dans son application à Madagascar, les pratiques agroécologiques regroupent plusieurs techniques comme l'Agriculture de Conservation (AC), les techniques de conservation de l'eau et du sol, l'agroforesterie, la gestion intégrée des pestes et ravageurs, l'intensification de l'intégration agriculture-élevage, la gestion des matières organiques ou encore le système de riziculture intensive (SRI) (De Schutter, 2011 ; Raharison, 2014). Ces techniques sont perçues comme un moyen de lutte efficace contre la pauvreté en milieu rural et une des options prometteuses pour parvenir à une agriculture durable et renforcer la durabilité des exploitations agricoles familiales¹ (Raharison, 2014).

Cet engouement pour l'agroécologie dans les arènes nationale et internationale du développement s'est matérialisé à Madagascar avec la mise en place des projets et programmes faisant la promotion de techniques agroécologiques. Parmi eux, le projet ProSol (Projet de Protection et de réhabilitation des Sols pour améliorer la sécurité alimentaire, financé par la coopération allemande (GIZ), intervient dans la région Boeny, au Nord-Ouest de Madagascar, depuis 2018. *« Au tout début du projet, la méthode adoptée a été l'approche paysage, mais au fur et à mesure de la mise en œuvre, il s'est tourné progressivement vers l'approche agroécologique, qui consiste à adopter des pratiques agricoles qui tiennent compte des équilibres de la nature et des services qu'elle rend »*². Par ailleurs, ce projet a signé un co-financement avec l'Union Européenne pour l'action ProSilience, qui vise le renforcement de la transition agroécologique vers des systèmes agroalimentaires durables.

L'évaluation des effets des pratiques au niveau des exploitations agricoles est une des questions de recherche sur la transition agroécologique. Souvent, les projets et programmes, pour évaluer leurs actions dans ce domaine, se basent avec des enquêtes qualitatives sur la « perception » qu'ont les exploitants agricoles et les membres de leur famille. Or, il est nécessaire de compléter ces approches qualitatives par des démarches plus quantitatives pour apprécier et quantifier, sur des données plus objectives, les effets en termes de performances technico-économiques, de revenu, de sécurité alimentaire, d'emploi et disposer d'éléments chiffrés pour apprécier les impacts au niveau des territoires ruraux. Et aussi d'appréhender les conditions nécessaires et les effets d'une mise à l'échelle au niveau du territoire.

¹ Pour une analyse détaillée de la fabrique et de la mise en œuvre des politiques publiques de diffusion de l'agroécologie à Madagascar, se référer au mémoire de recherche de Tahina Raharison (2014).

² <https://www.giz.de/en/downloads/Factsheet%20ProSol%202021%2033459.html.pdf>

Le CIRAD a obtenu un financement de la GIZ pour mener une étude sur ce thème dans la zone d'intervention du projet ProSol. Il s'agit de produire des données et des analyses pour compléter et améliorer les références existantes techniques, sociales et économiques sur les effets de l'agroécologie à Madagascar. L'étude est intitulée « analyse des effets socio-économiques de l'adoption des innovations agroécologiques par les exploitations agricoles familiales dans la région Boeny (Madagascar) ». Elle est menée en trois phases : (i) une évaluation qualitative ; (ii) une évaluation quantitative, et (iii) une approche prospective.

Ce rapport final revient sur les trois phases de l'étude en présentant de manière détaillée la méthode et les résultats de la deuxième phase basée sur des enquêtes auprès des ménages agricoles dans la zone d'intervention du projet. On notera qu'il n'y a pas de situation de référence disponible sur laquelle aurait pu s'appuyer l'étude. Les travaux menés contribuent donc aussi à l'amélioration du diagnostic agraire de la zone. Les données collectées portent sur les performances techniques et économiques des exploitations agricoles familiales, leur niveau de sécurité alimentaire et l'emploi fourni, en comparant les performances des ménages ayant bénéficié de l'appui du projet à celles de ménages n'en ayant pas bénéficié. Le rapport reviendra également sur l'atelier de prospective territoriale, organisé les 6 et 7 février 2024 à Majunga, qui a permis de se projeter en 2035, pour imaginer les possibles conséquences d'une agro-écologisation de la région Boeny.

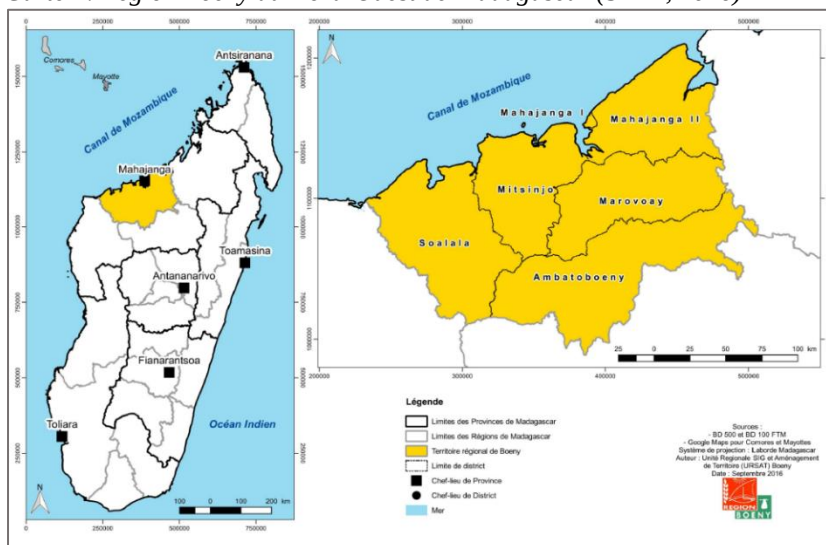
Les principaux résultats présentés dans ce rapport portent sur les caractéristiques et le fonctionnement des exploitations agricoles familiales de la zone étudiée et notamment sur les taux d'adoption des techniques, les raisons d'adoption, de non adoption ou d'abandon des techniques (y compris en dehors du projet en évaluant l'importance de la diffusion « par-dessus la haie »), les résultats (charges, produits et marges brutes) par parcelle en fonction des cultures, des saisons et des pratiques utilisées (techniques agroécologiques et non agroécologiques), les résultats (techniques et marges brutes) des activités d'élevage, revenus agricoles et non agricoles par ménage, par personne, par actif familial, niveau de sécurité alimentaire, etc. Les résultats seront exprimés par type d'exploitation.

Le rapport est structuré en six parties. La première présente le contexte, la démarche méthodologique et l'échantillon utilisé pour les analyses. La deuxième partie est consacrée à la caractérisation des exploitations agricoles à partir des données collectées et en fonction des capitaux du cadre SRL, puis à la présentation de la typologie des EAF et l'analyse des modes de fonctionnement. La troisième partie analyse les niveaux de diffusion et d'utilisation des pratiques agroécologiques. La quatrième partie évalue les performances des EA au niveau des parcelles, des exploitations agricoles et des territoires. La cinquième partie est consacrée à l'utilisation des PAE et leurs effets. La sixième partie revient sur l'atelier de prospective territoriale et la mise à l'échelle de la transition agroécologique. La conclusion, rappelle les principaux résultats et discute de la place des pratiques agroécologiques au sein des exploitations agricoles et des territoires et de leurs effets sur le niveau de vie des EAF.

2. Matériel et méthode

2.1. Localisation et quelques caractéristiques de la région

Carte 1: Région Boeny au Nord-Ouest de Madagascar (SRAT, 2016)



La région Boeny, située au Nord-Ouest de Madagascar, est ouverte sur le Canal du Mozambique (Carte 1). Elle est divisée en six districts et 47 communes. Elle comptait en 2018, environ 230 000 ménages, pour 930 000 habitants, avec un taux d'urbanisation de 36%, taux relativement élevé pour ce pays très rural.

La pratique de l'**agriculture** y est prépondérante avec, selon le Recensement Général de la

Population et de l'Habitation réalisé en 2018 (RGPH-3), 164 000 ménages agricoles soit 71% de l'ensemble des ménages. Le pourcentage des ménages agricoles s'élève à 33% dans le milieu urbain³ et à 96% dans le milieu rural⁴ (INSTAT, 2020).

La région Boeny est connue pour son fort potentiel de production de riz, notamment avec la plaine de Marovoay qui est historiquement le deuxième grenier à riz de Madagascar⁵. La riziculture est une activité agricole majeure et se pratique sur trois saisons (Raharison *et al.*, 2019) :

- le *vary asara* (riziculture inondée) de novembre à mars (cycle court) ;
- le *vary atriary* (saison intermédiaire) de mars à mai (cycle court) ;
- le *vary jeby* (en contre saison) entièrement sous irrigation (cycle court) et ceux-ci concernent les grands périmètres irrigués comme Marovoay, Mahajamba et Mitsinjo.

Elle est aussi réputée pour la culture des légumineuses, la production de fruits et en particulier de mangues.

La production halieutique tient une place importante dans l'économie de la Région avec la pêche côtière, la pêche en eau douce et l'aquaculture.

Enfin, la région Boeny offre des conditions naturelles assez favorables à l'élevage de bovins. On y observe plusieurs systèmes d'élevage dont un système extensif où les troupeaux sont laissés libres sans bouviers dans des pâturages éloignés des villages. Ces zébus sont appelés « *omby tondraka* ».

En revanche, la région Boeny fait également face à de multiples enjeux et défis mais parmi les plus importants sont les enjeux de dégradation des sols et des ressources naturelles (avec les érosions du sol, les feux de brousse répétitifs) et les enjeux climatiques (Raharison, 2023).

Une description plus détaillée des caractéristiques de la région Boeny est présentée en annexe (point 10.1, page 179).

³ La moyenne nationale est de 46,3%.

⁴ La moyenne nationale est de 93,1%.

⁵ La plaine de Marovoay constitue, après le périmètre irrigué du lac Alaotra, le second grenier à riz de Madagascar.

2.2. Contexte

2.2.1. Le projet ProSol

Le Projet de Protection et de réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire (ProSol) financé par le Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ) et mise en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), intervient à Madagascar dans la région Boeny. Il vise la protection et la réhabilitation de 38 250 ha de sols dégradés ou menacés par la dégradation et cible plus de 27 750 ménages bénéficiaires directs. En 2021, l'Action ProSilence, qui est un co-financement du BMZ et de l'Union européenne, fut intégrée dans le projet ProSol et elle a été mise en place pour le renforcement de la transition agroécologique à Madagascar.

Le projet ProSol menait initialement ses activités dans 13 communes de la région Boeny (voir Tableau 1). En 2020, le projet a suspendu ses interventions dans la commune de Mariarano (District de Majunga II), pour des problèmes d'enclavement. Actuellement le projet intervient dans 12 communes et appui les exploitations agricoles pour l'adoption et la mise en œuvre de pratiques agroécologiques et de gestion durable des terres. Pour la diffusion des techniques de protection et réhabilitation des sols, le projet travaille avec quatre ONG partenaires (AIM, AMADESE, MAZAVA et SDMAD).

Pour conduire les activités de diffusion des techniques, les ONG partenaires travaillent avec des « paysans relais » qui ont été formés pour faire des animations et aider les techniciens des ONG dans le suivi des parcelles auprès des paysans cibles (approches « paysan à paysan »). La stratégie de diffusion à grande échelle des pratiques agroécologiques repose, en grande partie, sur l'action des paysans relais tant pour l'identification des techniques à promouvoir, leur expérimentation, leur évaluation, que pour la transmission des connaissances à d'autres paysans à travers des animations et des visites et échanges avec l'appui des ONG spécialisées⁶.

En utilisant la base de données du suivi-évaluation qui nous avait été transmise par le projet ProSol au 13/06/2023, nous avons pu disposer des données sur les superficies aménagées et une liste de paysans « référents »⁷ (Tableau 1). C'est à partir de cette base de données qu'ont été extraites puis imprimées les listes des exploitants des fokontany retenus pour effectuer le tirage au sort des EA, que nous pensions représenter les « EA bénéficiaires », mais qui en final ne représentent que les « **EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol** » (voir infra point 2.3.1).

Tableau 1 : Chiffres clés sur les actions mises en œuvre dans le cadre du projet ProSol

District	Commune	Nbre de fokontany	Nbre de champs aménagés	Superficie aménagée (ha)	Nbre paysans référents
Ambato Boeny	Ambondromamy	8	859	1 652,61	548
Ambato Boeny	Andranofasika	5	239	202,56	151
Ambato Boeny	Ankijabe	6	1 530	1 185,62	810
Ambato Boeny	Manerinerina	9	1 175	1 857,40	666
Ambato Boeny	Tsaramandroso	7	1 961	1 389,83	1 237
Mahajanga II	Ambalakida	7	1 480	1 695,66	849
Mahajanga II	Belobaka	7	929	1 393,22	669
Mahajanga II	Betsako	5	1 114	1 425,50	763
Mahajanga II	Boanamary	4	168	209,8	119
Mahajanga II	Mariarano	2	98	20,7	75
Marovoay	Antanambao Andranolava	6	347	760,45	237
Marovoay	Marovoay Banlieue	6	1 199	733,89	650
Mitsinjo	Katsepy	5	1 254	932,43	643
Ensemble	13	77	12 353	13 459,73	7 417

Source : BDD des adoptants recensés du projet ProSol (consultée le 13/06/2023)

⁶ Pour plus d'informations sur les stratégies et actions mises en œuvre dans le cadre du projet ProSol dans la région Boeny ainsi que sur la description de l'approche utilisée et des activités réalisées, se référer aux études existantes : Chabaud, 2021 ; Dietsch et Ricordeau, 2023 ; Grislain *et al.*, 2023.

⁷ Qui ne sont qu'une partie des personnes « bénéficiaires » du projet comme l'ont expliqué les responsables de la mise en œuvre du projet, malheureusement une fois les travaux réalisés et les premiers rapports produits (voir point 2.3.1 page 17).

2.2.2. Les techniques diffusées et retenues dans le cadre de l'étude

Sur la base des principaux documents techniques du projet, ainsi que des discussions avec les équipes de la GIZ/ProSol à Antananarivo et d'Eco-Consult à Majunga, notamment lors de la première phase de l'étude, nous avons identifié 34 techniques agroécologiques diffusées dans le cadre du projet ProSol (Tableau 2), que l'on peut regrouper en 5 catégories⁸.

Tableau 2 : Techniques agroécologiques diffusées par le projet ProSol et évaluées dans le cadre de l'étude

Catégories	Libellé des techniques / pratiques	Abréviation pour analyse
Gestion de fertilité des sols 1GFS	Cultures associées avec légumineuses	1GFS_01CAL
	Technique milpa (association céréale + cucurbitacée + légumineuse)	1GFS_02Milpa
	Manioc sur basket compost	1GFS_03Basket
	Utilisation de fumier sur la parcelle pour fertiliser (fumier de parc ou autre fumier)	1GFS_04Fumier
	Compost classique	1GFS_05CmpstClass
	Compost liquide	1GFS_06CmpstLiq
	Lombricompost	1GFS_07LombriCmpst
	Achat de compost (auprès de Madacompost)	1GFS_08MadaCmpst
	Riz pluvial + cajanus en dérobé	1GFS_09RizP_Cajanu
	Rotation culturale	1GFS_10Rotations
	Gestion des résidus de récoltes	1GFS_11Gest_Residus
	Jachère améliorée	1GFS_12JachAmelio
Adaptation aux changements climatiques 2ACC	Semi à sec de maïs	2ACC_21Mais_SemisSec
	Plantes répulsives	2ACC_22PRepuls
	Ady Gasy (produits naturels utilisés)	2ACC_23Adygasy
	Patate douce à chair orange	2ACC_24PtDouce_Orange
	RMME : utilisation de variété de semences améliorées + semis en ligne + utilisation de sarcluse	2ACC_26RMME_Amel
	Riz pluvial avec semences de variétés améliorées (B22, Sebota 410, Nerica 9, etc.)	2ACC_25Riz_VarAmel
	Culture de sorgho	2ACC_27Sorgho
Travail du sol 3TrS	Mulching/Paillage (résidus ou apports)	3Trs_31Mulch
	Labour perpendiculaire à la pente	3Trs_33Lab90
	Riziculture avec repiquage en ligne et utilisation de sarcluse	3Trs_34RepLigne_Sarcl
	Cultures en billon selon courbe de niveau	3Trs_35Billon_CrbeNiv
	Bandes enherbées	3Trs_36Bde_Enherb
	Culture en courbe de niveau	3Trs_37Cult_CrbeNiv
	Fascine	3Trs_38Fascines
	Cordon de paille	3Trs_39Crdon_Paille
Agroforesterie 4AgF	Embocagement	4Agf_41Embocage
	Plantation arbre forestier ou bambou	4Agf_42PForest_bambou
	Agroforesterie	4Agf_43AgroForesterie
	Arboriculture fruitière (verger)	4Agf_44Fruitiers
	Reboisement sur les parties sommitales	4Agf_45Reboismnt
Gestion des pâturages 5Pat	Culture fourragère pure	5Pat_51CFourrage_pur
	Culture fourragère en association ou dérobé (ex. manioc)	5Pat_52CFourrage_Assoc

⁸ Les cinq catégories utilisées sont celles proposées par le projet ProSol.

2.3. Méthode

2.3.1. Clarification sur les groupes d'EA observées et sur les appellations utilisées

La méthode utilisée a donné lieu à plusieurs discussions entre les auteurs du rapport et les personnes responsables à la GIZ et du bureau d'études en charge de la mise en œuvre du projet. Précisons que ces discussions ont eu lieu seulement après la rédaction et le partage du rapport final de la phase 2 d'évaluation quantitative.

Au démarrage des travaux, le projet nous a communiqué une base de données dont l'identifiant est un numéro de champ, avec une variable « Nom paysan référent » correspondant à l'identification du paysan ou de la paysanne associée à ce champ. Nous avons échangé à plusieurs reprises avec l'équipe suivi évaluation du projet pour demander des explications et nous en avons conclu que cette base de données contenait les « bénéficiaires directs du projet ProSol ». Nous avons utilisé la liste des paysans/paysannes issue de cette base pour faire le tirage au sort des EA que nous appelions alors « bénéficiaires ». La méthode, déjà utilisée dans d'autres études de ce type, repose sur un tirage au sort des EA dans deux groupes : les « EA bénéficiaires directes du projet » (dans la liste donnée par le projet) et les autres EA que nous qualifions de « EA non bénéficiaires » (voir infra le point 2.3.3. Echantillonnage, couverture géographique et temporelle de la phase II). Ceci permet de s'assurer de disposer d'un nombre minimum d'EA qui utilisent les PAE diffusées, et comme on pondère avec la population totale des EA du fokontany, on obtient des résultats qui sont statistiquement représentatifs de ces territoires. Les EA de la liste des « EA non bénéficiaires » ont été tirées au sort dans les listes électorales (fournies au niveau des fokontany) après en avoir éliminé les EA (les personnes) identifiées dans la base de données ProSol (base des adoptants répertoriés).

Les questionnaires, les enquêtes sur le terrain (dont le démarrage a donné lieu à un compte rendu transmis au projet faisant un rappel très précis de la méthode et faisant état des difficultés rencontrées notamment en lien avec la mauvaise « qualité » d'une partie des données saisies dans cette base), les traitements, les analyses et la rédaction d'un premier rapport ont été effectués avec cette méthodologie. Une fois le rapport final produit et partagé avec l'équipe du projet, cette méthode et la comparaison entre « EA bénéficiaires » et « EA non bénéficiaires » ont été contestées avec les arguments suivants :

- a) La base de données ne contient pas tous les bénéficiaires du projet ProSol, mais seulement les « adoptants répertoriés », il y aurait une autre base de données avec la liste des personnes ayant par exemple bénéficié de formations et cette liste serait plus large que celle de la base de données des « référents », qui sont les « EA adoptantes répertoriées », qui nous avait été transmise. Un schéma explicatif nous a été transmis. Il est présenté ci-dessous.
- b) Toutes les EA qui auraient bénéficié de manière indirecte de quelque chose provenant du projet ProSol, devraient être considérées comme « bénéficiaires » (par exemple achat de semences à la boutique de proximité, ou bénéficiaires d'engrais distribués par la direction régionale de l'agriculture et l'élevage car l'opération aurait été faite en coordination avec le projet, etc.).

Le schéma de la Figure 1, transmis après la remise des rapports, présente les différents types de bénéficiaires selon le projet. Par ailleurs, nous n'avons jamais été destinataire de la deuxième base de données qui existerait et qui recenserait toutes les personnes bénéficiaires de formations.

On notera qu'une des différences importantes entre le suivi du projet et notre démarche est que nous avons constitué un échantillon de ménages agricoles (que nous assimilons à des exploitations agricoles familiales) et que les bases de données ProSol semblent faire l'inventaire de personnes sans que l'on puisse remonter au ménage auquel ces personnes appartiennent. Ainsi si deux personnes d'un même ménage sont des « bénéficiaires », il semble difficile d'en avoir connaissance. Pourtant c'est au niveau de l'EAF que doivent être évalués les effets de la diffusion des pratiques, et en particulier en termes de revenu ; la référence la plus pertinente à ce niveau d'analyse, selon nous.

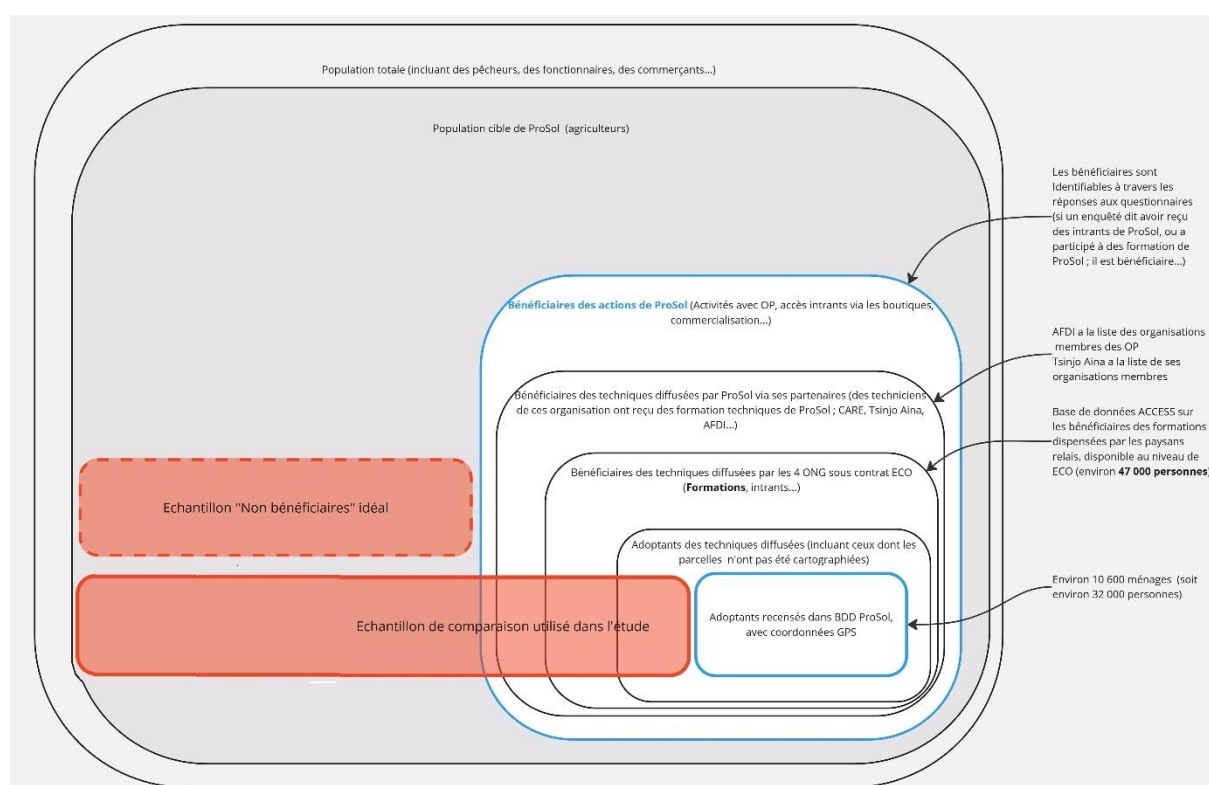
Ainsi, après discussions nous avons trouvé un compromis en changeant l'appellation des deux groupes que nous comparons tout au long du rapport :

- « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » en abrégé « EA BbD ProSol »
- « Autres EA non répertoriées dans la base de données des adoptants de ProSol », en abrégé « EA autres »

Il est donc fort possible que dans les « Autres EA non répertoriées dans la base de données des adoptants de ProSol », figurent des EA qui ont pu bénéficier d'appuis directs de ProSol (c'est d'ailleurs ce que montre les résultats, mais dans une proportion très limitée (voir par exemple point 4.2.7.1, point 4.2.9, etc.).

Quoi qu'il en soit la comparaison des deux groupes reste, selon nous, pertinente. Et par ailleurs nous insistons sur le fait que les résultats pour l'ensemble de l'échantillon sont statistiquement représentatifs de l'ensemble des EA des 8 fokontany étudiés, et par extension représentent assez bien les 4 communes concernées.

Figure 1 : Schéma explicatif des personnes bénéficiaires du projet ProSol (source Projet ProSol, schéma envoyé le 28/05/2024 puis adapté)



2.3.2. La démarche suivie

L'évaluation des effets de la diffusion et de l'adoption de pratiques agroécologiques, y compris de conservation des eaux et du sol, au niveau des exploitations agricoles n'est pas facile à réaliser car ces pratiques se combinent entre-elles et aux autres pratiques agricoles et d'élevage dans le système d'exploitation. Les effets se combinent eux aussi, et ne peuvent être évalués qu'au niveau de l'exploitation agricole dans son ensemble, intégrant le système d'activités et les moyens d'existence. Les résultats acquis sur des stations de recherche ou lors d'essais contrôlés en milieu paysan sur une parcelle, sont difficilement extrapolables à l'ensemble de l'exploitation agricole et bien sûr au niveau d'un territoire.

Dans le cadre de cette étude, nous avons eu recours à une méthode mixte, alliant données qualitatives et quantitatives (Creswell, 2014). Nous partageons en effet le postulat de Creswell et Plano Clark selon lequel « *l'utilisation combinée d'approches quantitatives et qualitatives fournit une compréhension des problèmes de recherche meilleure que chacune des méthodes prise séparément* » (Creswell and Plano Clark, 2011, p. 5).

La démarche est menée en trois phases itératives : (i) une évaluation qualitative ; (ii) une évaluation quantitative, et (iii) une approche prospective.

▪ La première phase

Elle a consisté, pour l'essentiel, en une enquête qualitative sur les situations, les perceptions ou les changements de pratiques dans la zone du projet⁹. Elle a été menée entre avril et mai 2023 sur la base d'entretiens semi directifs ou directifs auprès de personnes ressources : décideurs, opérateurs des actions de développement, membres de collectivités locales, représentants d'organisations paysannes, exploitations agricoles bénéficiaires et non bénéficiaires. A la fin de cette phase, un rapport a été produit qui présente les perceptions des acteurs sur : (i) les principales contraintes à la diffusion et à la mise en œuvre des pratiques agroécologiques, et des activités du projet en général ; (ii) les principaux effets attendus et/ou perçus sur les performances des exploitations agricoles et les limites rencontrées par les ménages bénéficiaires (Gislain *et al.*, 2023).

Au cours de cette étape, les communes et fokontany pour l'intervention ont été retenus à partir d'un choix raisonné basé sur une typologie des communes établie par le projet ProSol, et d'une discussion avec l'équipe du projet. Quatre communes¹⁰ ont été sélectionnées car, selon les experts locaux, elles permettent de représenter la diversité des situations rencontrées dans la zone du projet. Au sein de chacune des 4 communes, 2 fokontany ont été sélectionnés lors des discussions avec l'équipe Eco-Consult/ProSol à Majunga et avec les techniciens des ONG partenaires intervenant dans les communes concernées. Ce choix a tenu compte de plusieurs critères tels que : intervention du projet ProSol dans le fokontany depuis plus de 1 an ; accessibilité ou encore diversité des zones en termes de contraintes de mise en œuvre, de nombre de champs aménagés.

Les guides d'entretien ont été conçus pour 2 types d'entretien (individuel ou collectif). Pour les entretiens individuels, 3 guides ont été élaborés pour 3 grands types d'acteurs : (1) des personnes ressources (membres de l'équipe ProSol à Boeny, représentants des ONG impliqués dans la mise en œuvre des activités sur le terrain, etc.), (2) des ménages bénéficiaires du projet ProSol ; et (3) des ménages non bénéficiaires. Pour les entretiens collectifs (*focus group*), 1 guide d'entretien spécifique a été élaboré.

Au total, lors de la phase qualitative, 38 entretiens individuels ont été menés et 4 *focus group* réalisés dans chacune des quatre communes d'intervention.

⁹ Pour plus d'informations sur la phase qualitative de l'étude se référer au rapport d'analyse qualitative des effets socio-économiques de l'adoption des PAE sur les EAF dans la région Boeny (Gislain *et al.*, 2023) <https://agritrop.cirad.fr/608615/>.

¹⁰ Il s'agit des communes de Belobaka, Katsepy, Manerinerina et Tsaramandroso.



Photo 2 : Focus group dans le fokontany de Katsepy (commune de Katsepy)

Les discussions lors des *focus group* étaient organisées en 5 temps. Le premier avait pour objectif d'identifier les principales caractéristiques des systèmes agricoles et les pratiques agroécologiques dans la zone (avant le projet ProSol). Le second visait à retracer les grandes étapes du projet ProSol dans la commune et/ou les fokontany d'intervention (processus de sélection des ménages bénéficiaires, des paysans relais, des techniques agroécologiques diffusées, etc.). Le troisième visait à identifier les principales techniques agroécologiques adoptées par les ménages bénéficiaires et à apprécier les effets de ces adoptions au niveau des exploitations agricoles et du territoire. Le quatrième mettait l'accent sur les contraintes de mise en œuvre des nouvelles techniques agroécologiques. Enfin un dernier temps de discussion permettait aux participants de partager leurs recommandations pour améliorer l'efficacité du projet.

Cette enquête qualitative a permis de construire l'enquête quantitative : définir des zones d'enquêtes auprès des EAF, ajuster le contenu des questionnaires en fonction des spécificités de la zone d'étude (importance de l'élevage et de la pêche, identification de pratiques agroécologiques, etc.), préciser les unités locales de mesure et les dimensions non monétaires des rémunérations et des échanges.

▪ La seconde phase

Elle a été réalisée avec des enquêtes sur un échantillon conséquent de ménages ruraux/exploitations agricoles et des questionnaires fermés. Elle vise à connaître le niveau d'utilisation des différentes techniques agroécologiques mais aussi à appréhender les ressources et l'ensemble des activités et des revenus des exploitations (y compris les revenus non agricoles) et donc de repositionner les innovations adoptées dans leur articulation avec d'autres éléments des moyens d'existence de ces exploitations. Ces enquêtes complètent l'approche qualitative et permettent, en plus des résultats sur les conditions de l'adoption des innovations agroécologiques et la mesure de ses effets, de construire une typologie spécifique, sur des critères pertinents, des adoptants et des non-adoptants.

L'enquête est conçue non pas pour mesurer les valeurs de quelques indicateurs spécifiques du projet, mais pour avoir des données quantitatives « précises » (toutefois seulement déclaratives) sur les ressources, les facteurs de production et les pratiques des exploitations agricoles en connexion avec les marchés (prix, modalités de commercialisation, etc.) de manière à déterminer pour une année donnée les marges brutes et marges nettes des activités, les autres revenus et le revenu global annuel.

Les données de base pour reconstituer les marges brutes puis les marges nettes des activités agricoles et d'élevage sont collectées au plus petit niveau (parcelle et troupeau) ce qui permet de se garantir d'un bon niveau de précision car les paysans interrogés (chef de ménage et conjoint) se souviennent assez facilement des actions, des dépenses, des productions et des ventes au niveau détaillé par parcelle et saison pour les cultures ou par type d'animaux pour l'élevage. Ces enquêtes sont menées sur un nombre conséquent de ménages tirés au sort ce qui permet d'approcher la réalité des situations dans les zones enquêtées.

La conception du dispositif, et en particulier du questionnaire d'enquête¹¹, a bénéficié des expériences acquises dans le cadre d'études précédentes, menées par le CIRAD et le FOFIFA en collaboration avec d'autres partenaires, et plus particulièrement de l'étude « Viability of Agroecological Practices in Africa » menée dans le cadre de « The Transformative Partnership Platform on Agroecology (Agroecology TPP) ». Les instruments de collecte de données ont été ajustés pour s'adapter au contexte, aux systèmes de production, aux pratiques et techniques locales et à la problématique de l'étude.

Photo 3 : Formation et test du questionnaire auprès d'une exploitation agricole ayant bénéficié du projet ProSol dans le fokontany d'Ampitolova (commune de Belobaka), le 24/07/2023



Deux équipes de terrain ont été constituées pour collecter les données, avec dans chacune d'elle un superviseur (homme ou femme) et 4 enquêteur.trice.s¹². La plupart d'entre eux avait déjà une expérience avec ce questionnaire. Cependant, une formation conséquente a été assurée en salle (2 jours), puis sur le terrain en situation réelle (2 jours)¹³.

Les principaux objectifs de la formation sont d'uniformiser au sein des enquêteurs et enquêtrices la compréhension des différentes

pratiques agroécologiques, mais aussi la manière de poser les questions et la manière d'enregistrer les réponses.

▪ La troisième phase

La dernière phase de cette étude a consisté en une approche prospective regroupant des représentants des principaux acteurs, et utilisant des éléments du diagnostic élaborés lors de l'étape précédente. Elle a permis de penser collectivement ce que serait un futur d'un territoire agroécologique idéal, pour la région Boeny. Puis le groupe a réfléchi, toujours collectivement et en utilisant la méthode dite de la « roue des futurs », aux conséquences (positives et négatives) d'une adoption à grande échelle, dans la région Boeny, de deux pratiques retenues à titre d'exemple : le compost et l'embocagement.

¹¹ Le choix de maintenir un questionnaire papier a été pris en raison de l'expérience acquise par l'équipe en charge, des outils existants et pour éviter les risques techniques engendrés par un changement d'outils.

¹² Les deux superviseur(e)s ont pour missions spécifiques de gérer les relations avec les autorités locales (maires, chefs fokontany) et les partenaires du projet, d'effectuer les tirages au sort, de préparer les enquêtes, d'organiser les déplacements, et de contrôler les questionnaires. En outre, ils doivent réaliser, en moyenne, une enquête par jour tandis que les enquêteurs et enquêtrices ont la charge de réaliser, *a minima*, deux enquêtes par jour.

¹³ Lors des deux premières journées nous avons présenté la spécificité du questionnaire (prise en compte de l'ensemble de l'exploitation agricole : capitaux ou facteurs de production, pratiques agricoles, etc.) et étudié en détail chaque module du questionnaire en explicitant les attendus derrière chacune des questions. La formation sur le terrain, a permis l'administration d'un questionnaire dans sa globalité avec l'ensemble des enquêteur.trice.s auprès d'une exploitation agricole bénéficiaire du projet ProSol.

2.3.3. Echantillonnage, couverture géographique et temporelle de la phase II

▪ Echantillonnage aléatoire des exploitations agricoles

Dans les fokontany retenus, les exploitations agricoles qui constituent l'échantillon ont été tirées au sort (une moitié dans la liste fournie par le projet ProSol, l'autre moitié dans la liste électorale après avoir éliminé les personnes de la liste ProSol) ce qui permet de représenter statistiquement l'ensemble des exploitations agricoles des fokontany enquêtés (en utilisant la population totale du fokontany et un coefficient de pondération pour rétablir les proportions entre les deux listes) et donc de donner une bonne représentation des communes et zones d'intervention du projet.

La taille de l'échantillon a été fixée à 400 exploitations agricoles. Ce nombre est un compromis entre les ressources allouées (notamment financières qui impactent les ressources humaines et logistiques mobilisables) et les objectifs de l'étude. Pour chaque fokontany, il était prévu de tirer au sort 50 exploitations agricoles : 25 exploitations dans la liste de la BdD du projet (liste des paysans et paysannes « référents » imprimée sur papier à partir de la base de données fournie par le projet ProSol) et 25 exploitations tirées dans la liste électorale fournie au niveau fokontany (après avoir écarté les exploitations agricoles de la liste du projet ProSol). Un coefficient de pondération a été calculé pour chaque EA de manière à représenter effectivement l'ensemble des EA des fokontany.

Le tirage au sort est effectué en présence de plusieurs personnes du fokontany ce qui permet à la fois de diffuser largement les informations sur la présence de l'équipe d'enquête et les objectifs de notre étude, mais aussi de minimiser les incompréhensions sur le choix des exploitations agricoles enquêtées car l'ensemble des participants peuvent constater l'effectivité du tirage au sort.

Sur le terrain, les équipes ont dû s'adapter¹⁴ et l'échantillon final est constitué de 400 EAF (Tableau 3) dont 204 « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » et donc susceptibles d'avoir adopté tout ou partie des innovations diffusées (liste fournie par le projet) et 196 EAF ne faisant pas partie de cette liste (contre factuel) tirées au sort dans les listes électorales, appelés les « EA Autres » dans la suite de ce rapport.

Tableau 3 : Echantillon des EA selon la liste de tirage et le fokontany

Commune	Fokontany	Liste électorale	Liste transmise par projet (ProSol)	Ensemble
Belobaka	Ampahazony	25	24	49
	Ampitolova*	23	28	51
Katsepy	Antrema*	25	25	50
	Analatelo	25	25	50
Manerinerina	Ampasitapaka-Morafeno ¹⁵	24	26	50
	Tsinjorano*	26	25	51
Tsaramandroso	Amborondolo	25	25	50
	Tsaramandroso*	23	26	49
Ensemble		196	204	400

¹⁴ Notamment pour faire face à des problèmes d'insécurité dans un fokontany.

¹⁵ Au sein de la commune de Manerinerina, le fokontany d'Ampasitapaka avait initialement été tiré au sort. Ainsi, 14 questionnaires ont été administrés dans ce fokontany. Cependant, en raison de problème d'insécurité, et après discussion avec le maire de la commune, l'équipe a été contrainte de changer de fokontany. L'équipe s'est alors dirigée vers le fokontany de Morafeno. Dans ce fokontany, 36 enquêtes ont été réalisées. Pour des questions de cohérence et de praticité, nous avons fusionné les deux fokontany.

▪ Couverture géographique

L'objectif de l'étude est d'approcher la diversité des situations, sans viser une représentativité statistique stricte sur l'ensemble de la zone du projet. Comme déjà indiqué, les communes retenues résultent d'un choix raisonné basé sur une typologie des communes établie par le projet ProSol, d'une discussion avec l'équipe d'Eco-Consult, et des résultats de l'enquête qualitative. Les quatre communes sont : Belobaka, Katsepy, Manerinerina et Tsaramandroso. Au sein de chacune des quatre communes, deux fokontany ont été sélectionnés, soit un total de huit fokontany : quatre sont des fokontany enquêtés lors de l'étude qualitative qui permettent de représenter la diversité des situations, les quatre autres ont été tirés au sort. Les fokontany sont listés dans le Tableau 3, les fokontany qui avaient été enquêtés lors de l'enquête qualitative sont marqués d'une étoile.

Sur le terrain, pour des raisons de sécurité et d'accessibilité, deux fokontany tirés au sort ont été remplacés. Il s'agit du fokontany d'Ampasitapaka remplacé par le fokontany de Morafeno et du fokontany de Tsinjarafa remplacé par le fokontany d'Analatelo. Le choix des deux nouveaux fokontany a été fait sur la base de discussions avec les maires des communes concernées et les techniciens des ONG partenaires.

▪ Couverture temporelle

Les enquêtes ont été réalisées sur le terrain durant la période de juillet à août 2023. Le questionnaire permet de couvrir une année d'activité et porte donc sur le cycle de production agricole allant de juin 2022 à juillet 2023. En effet, la performance des exploitations agricoles ne s'apprécie qu'à la fin du cycle de production, ce qui impose une unité de temps commune (année) et une collecte de données qui couvre tous les cycles pour cette unité et en allant jusqu'au bout c'est-à-dire jusqu'à l'utilisation de la production et sa valorisation (des prix de vente différents selon la période impactent la performance).

Sur cette période de référence ont été recensés : les activités, la main-d'œuvre agricole, les résultats économiques des activités et en particulier dans la production agricole, les bâtiments et le matériel agricole, le foncier, les animaux, la main-d'œuvre agricole extérieure (temporaire ou permanente) et les relations de travail non rémunéré, les pratiques agroécologiques (connues, adoptées, abandonnées) etc.

2.3.4. Taille de l'échantillon et pondération

La pondération permet de corriger le poids de chaque observation de manière à représenter l'ensemble des EA des huit fokontany.

Les coefficients d'extrapolation (ou de pondération) sont déterminés pour chacune des listes à l'intérieur de chaque fokontany. Ils sont calculés en divisant le nombre total d'EA du groupe pour lequel a été effectué le tirage. Pour les EA de la liste du projet ProSol (extraite de la BDD du suivi-évaluation) le nombre d'EA enquêtées est divisé par le nombre total de ce groupe. Pour le groupe des autres EA tirées dans la liste électorale, le nombre d'EA enquêtées est divisé par (le nombre total d'EA dans le fokontany après déduction du nombre d'EA de la liste du projet ProSol). Ainsi, les 400 ménages enquêtés représentent une population extrapolée de 3 894 ménages, qui est la population totale d'EA des 8 fokontany.

Tableau 4 : Nombre d'exploitations dans l'échantillon avec et sans pondération (par groupe)

Liste Fokontany (EA autres)		Liste projet ProSol (EA BDD ProSol)		EA Total	
Pondéré	Non pondéré	Pondéré	Non pondéré	Pondéré	Non pondéré
3 026	196	868	204	3 894	400

Cette extrapolation/pondération permet de résorber le « biais » initial d'échantillonnage surestimant les EA de la BDD du projet. De fait, l'échantillon non pondéré est de 400 EA, avec 51% des EA provenant de la liste du projet ProSol et 49% provenant des listes électorales des fokontany. L'échantillon après pondération est de 3 894 EA, soit toutes les EA des 8 fokontany enquêtés, avec 22% des EA qui proviennent de la liste du projet ProSol et 78% des listes des fokontany.

Tableau 5 : Nombre d'exploitations dans l'échantillon avec et sans pondération (par fokontany)

Commune	Fokontany	Effectif non pondéré	Effectif pondéré
Belobaka	Ampahazony	49	340
	Ampitolova	51	649
Katsepy	Analatelo	50	240
	Antrema	50	364
Manerinerina	Ampasitapaka-Morafeno	50	745
	Tsinjorano	51	681
Tsaramandroso	Amborondolo	50	474
	Tsaramandroso	49	401
Ensemble		400	3 894

Ainsi, la pondération permet de rétablir la répartition réelle entre les deux types d'EA dans les fokontany (Andriandrovolana, 2022) et nous permet de produire un premier résultat sur l'importance des EA répertoriées dans la base de données du projet.

Sur la base de cette enquête, le projet ProSol enregistrerait dans sa base de données des EA adoptantes environ 22% des EA de sa zone d'intervention (868/3894). On verra plus loin (point 3.1.2, page 31) qu'en raison des approximations de la base de données, ce pourcentage peut être augmenté à 25%.

Les résultats des analyses statistiques présentées dans cette étude sont faits, sauf indication contraire, après pondération et donc avec un effectif total de 3 894 EA.

2.3.5. Les cadres d'analyse mobilisés

2.3.5.1. Cadre d'analyse SRL et typologie

Le concept de *Sustainable Rural Livelihoods* (SRL) a pris une place prépondérante dans les arènes internationales du développement depuis la fin des années 1990, lorsqu'il est question de développement rural, de réduction de la pauvreté et de gestion de l'environnement (Scoones, 2009). Le cadre SRL aborde le fonctionnement des groupes domestiques, ici des exploitations agricoles familiales, en intégrant la pluriactivité, la durabilité et les aspects non marchands (Chambers et Conway 1991). L'approche rompt avec l'entrée par les pratiques technico-économiques pour se recentrer sur les dotations en capitaux des groupes domestiques, qui bornent leurs stratégies (Sourisseau *et al.*, 2012). Le non marchand est notamment capté par le capital social (par exemple l'appartenance à une organisation paysanne) et par une appréhension du bien-être empruntant aux travaux de Sen (2000) ; la durabilité est abordée par le capital naturel (notamment la surface cultivable) qui intègre son utilisation et sa reproduction dans la notion de performances, mais aussi par la capacité de résilience et de résistance de la structure en capital (Scoones, 2009) ; enfin, une place est accordée à la dimension institutionnelle du développement, avec l'analyse des structures et des processus facilitant ou contraignant l'accès et la mobilisation des capitaux (Ellis, 2000).

Dans cette étude, en s'inspirant des apports théorique et méthodologique du cadre d'analyse SRL, nous allons mesurer les performances socio-économiques au niveau de l'exploitation agricole dans son ensemble, intégrant l'ensemble du système d'activités et des moyens d'existence. Pour ce faire, nous caractérisons les différents capitaux (humain, social, financier, etc.) des exploitations agricoles étudiées afin d'aboutir à une typologie des EAF (Partie 3). Nous partons ainsi de la mesure de chaque capital et de leur distribution comme point de départ de la compréhension des stratégies mises en œuvre par les ménages agricoles en termes d'adoption des pratiques agroécologiques et de leurs effets au sein de leur exploitation (Sourisseau, 2014).

Dans cette perspective, la question de développement qui structure cette étude est la suivante : dans quelle mesure, dans un contexte où la grande majorité des EAF est faiblement dotée en capital notamment physique et naturel, les pratiques agroécologiques contribuent-elles à améliorer les conditions de vie ainsi que la durabilité des exploitations agricoles à Madagascar ?

2.3.5.2. Les outils TAPE et le guide du GTAE

Comme évoqué précédemment, il y a un déficit d'outils pour évaluer les effets économiques, sociaux et environnementaux de l'agroécologie et mieux comprendre comment certains facteurs favorisent ou au contraire limitent son développement. De nombreuses évaluations et études ponctuelles ont été conduites au cours des dernières années, mais les preuves de la contribution de l'agroécologie à la durabilité des EA restent fragmentées et incomplètes en raison de méthodes et de données hétérogènes, d'échelles différentes et de lacune dans la recherche (Lucantoni *et al.*, 2021).

Dans ce contexte, au cours de la dernière décennie, plusieurs instruments ont vu le jour pour l'évaluation multidimensionnelle des performances de l'agroécologie. Parmi eux, on relève l'outil pour l'évaluation des performances de l'agroécologie (TAPE)¹⁶ développé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le guide pour l'évaluation de l'agroécologie proposé par les organisations membres du Groupe de travail sur les transitions agroécologiques (GTAE) et leurs partenaires académiques et de la recherche (Levard, 2023). Malgré des éléments de différenciation (en particulier concernant la nature des indicateurs des éléments de l'agroécologie et des modalités de calcul) ces deux instruments se retrouvent sur de nombreux points : démarche d'évaluation à l'échelle des exploitations agricoles principalement, caractérisation du niveau d'agroécologisation des EA ou encore la mesure des effets des pratiques et des systèmes agroécologiques sur les performances socio-économiques des exploitations agricoles.

Cette étude mobilise les apports de ces deux outils, en particulier sur le plan méthodologique (caractérisation du territoire agricole, typologie des exploitations agricoles comme base de comparaison, prise en compte de l'ensemble du système d'exploitation, c'est-à-dire les ressources, les facteurs de production et les pratiques des EAF).

2.3.5.3. Le revenu annuel total de l'EA comme indicateur de performance

A Madagascar, la très grande majorité des exploitations agricoles est familiale et marquée par une forte diversification des activités (pluriactivité). Les EA pratiquent, non seulement l'agriculture au sens de productions végétales, mais aussi l'élevage, la pêche, l'apiculture, la foresterie et l'exploitation des arbres (bois de feu, charbon de bois, etc.), la sériciculture, et souvent d'autres activités non agricoles génératrices de revenus comme l'artisanat et d'autres activités de service (Sourisseau *et al.*, 2014 ; Andrianantoandro et Bélières, 2015).

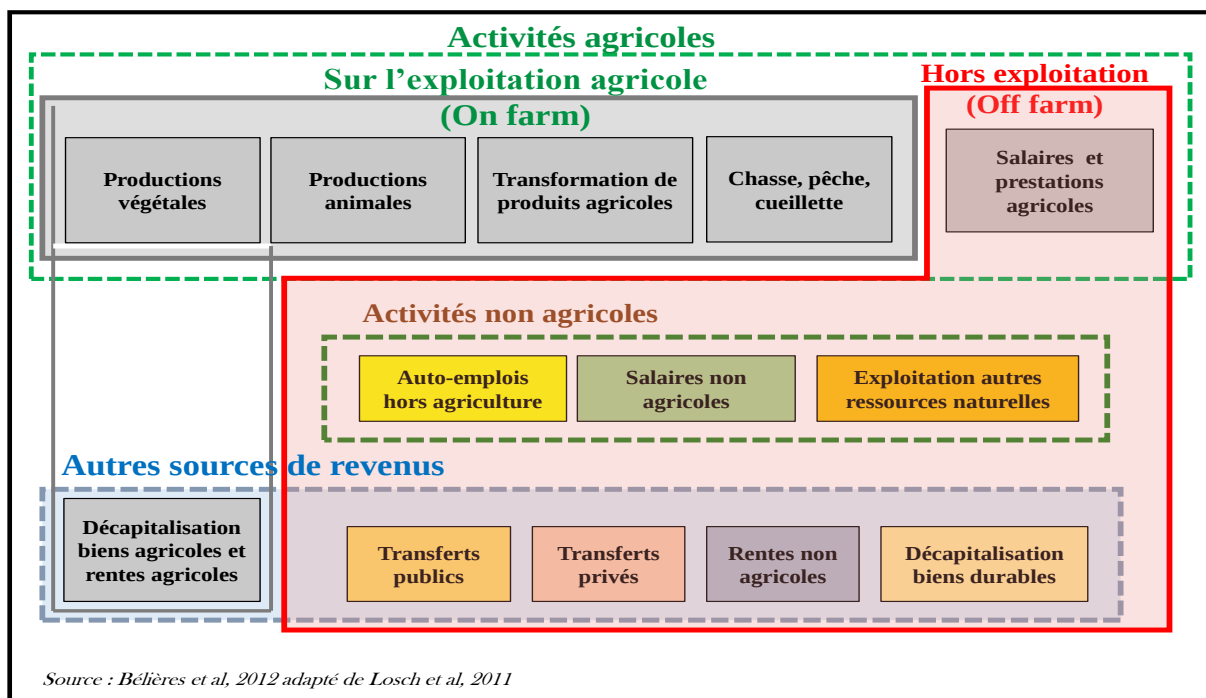
Ces activités sont à la fois complémentaires car elles contribuent toutes au revenu total annuel, mais aussi en concurrence pour l'affectation du travail familial, des intrants, de la trésorerie, etc. Dans ce contexte, le revenu global annuel est l'indicateur le plus pertinent pour apprécier la performance d'une exploitation agricole et il peut être ramené par actif ou par personne pour exprimer la rémunération du travail familial ou le niveau de pauvreté monétaire (la pauvreté monétaire est exprimée en ariary/personne/an).

Pour « obtenir » le revenu de manière fiable pour une année donnée, il faut déterminer les marges brutes, puis les marges nettes, de toutes les activités¹⁷, auxquelles on ajoute les autres revenus (rentes, transferts, etc.). Nous avons élaboré des outils de collecte des données qui prennent en compte l'ensemble du système d'exploitation (ressources, facteurs de production des exploitations agricoles), comprenant les pratiques et les activités (agricoles et non agricoles, *on farm* et *off farm*, et les autres revenus qui ne sont pas liés à des activités). Les outils sont construits pour couvrir tous les revenus potentiels d'une exploitation agricole familiale comme indiqué sur la Figure 2. Les pratiques inventoriées dans les comptes d'exploitation des activités sont classées par la suite en agroécologiques et non agroécologiques.

¹⁶ <https://www.fao.org/3/cb4706fr/cb4706fr.pdf>

¹⁷ Le questionnaire permet de dresser un compte d'exploitation par activité (charges, produits, marges), en désagrégeant suffisamment pour se caler sur les pratiques et adapter les questions à la manière de raisonner des paysans (par exemple, champ, saison, parcelle culturale).

Figure 2 : Les différents types de revenus des exploitations agricoles familiales



La démarche méthodologique consiste à mettre en relation les performances des exploitations agricoles aux différents niveaux (parcelles, culture, troupeaux, activités agricoles, ensemble de l'EA) avec les pratiques agroécologiques utilisées.

Pour apprécier et comparer les performances entre elles, nous utiliserons **trois indicateurs** (présentés au point 5.3.4 page 126) :

- La rémunération du travail agricole familial avec le revenu agricole « on farm » par actif familial agricole (exprimé en unité de travail annuel agricole familial).
- La performance de l'élevage avec le revenu annuel de l'activité, tous élevages confondus, ramené au capital animal (valeur du stock animal en million d'ariary).
- La performance des cultures avec le revenu annuel des productions végétales par hectare de SAU disponible.

2.3.6. Difficultés rencontrées et limites

▪ Dans l'utilisation de la base de données ProSol pour constituer l'échantillon des EA

L'équipe du projet ProSol nous a partagé une base de données le 13/06/2023. Nous avons rencontré quelques difficultés pour exploiter cette base qui gagnerait beaucoup à être apurée et surtout plus précise, notamment en séparant le nom et le prénom des « référents », en mentionnant dans une autre variable son surnom¹⁸, en mettant un numéro d'identification par ménage agricole (afin de pouvoir remonter à l'exploitation agricole), et en relevant le point GPS de l'habitation où réside le paysan ou la paysanne dont le nom est associé à ce champ (ou au minimum le hameau ou village)¹⁹.

¹⁸ Si les paysans donnent souvent leur « nom officiel » dans le recensement (liste électorale), dans la réalité on les connaît par leur surnom.

¹⁹ La base de données recense les points GPS des parcelles « aménagées ». Cependant, ce sont les chefs d'exploitation et leur conjoint qui cultivent et appliquent, ou pas, les techniques, et ce sont eux que le projet forme et que nous enquêtons. Dans le cadre de notre étude, il nous aurait fallu des moyens beaucoup plus importants pour tirer au sort des parcelles puis remonter jusqu'au paysan et enquêter son exploitation agricole. Car les problèmes rencontrés sur la liste des bénéficiaires auraient été décuplés en repartant des parcelles.

En outre, qu'il s'agisse des cultures principales ou des techniques agroécologiques mises en œuvre, les données enregistrées dans la base sont sous un format « texte » avec de nombreuses combinaisons, des fautes d'orthographe et des appellations différentes pour la même chose (par exemple niébé et vigna, etc.) qui rendent très difficile l'exploitation de ces données. Il aurait fallu coder et mettre plusieurs champs afin de faire les combinaisons.

- **Pour l'identification des EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol sur le terrain**

L'identification sur le terrain des EA tirées au sort dans la liste du projet, a posé quelques difficultés, notamment parce que la base de données n'est pas suffisamment précise et qu'il y a de nombreux « doublons », difficiles à déceler, car avec des orthographe différentes, et dans certaines zones des exploitations qui ne sont pas « reconnues » par les personnes du fokontany mobilisées pour le tirage au sort. Par ailleurs, certains cultivateurs « référents » listés dans la base, peuvent avoir des champs en faire valoir indirect et peuvent donc en changer d'une année sur l'autre, le nouveau champ pouvant être dans un autre fokontany.

Dans certaines zones, les techniciens et paysans relais n'ont plus « la mémoire » de toutes les personnes listées comme « référents » dans la BDD (soit à cause d'un changement d'équipe au sein des ONG ou de paysans relais, soit d'un oubli). Ceci est à mettre en perspective avec l'analyse faite dans le premier rapport de l'étude qualitative (Gislain *et al.*, 2023) et la principale critique, formulée par des techniciens des ONG partenaires et des paysans relais lors des entretiens, concernant des objectifs quantitatifs trop élevés selon eux par rapport au temps disponible pour assurer un suivi régulier et dans la durée. Ils privilégient la recherche de nouveaux « bénéficiaires », ce qui se traduit par une mauvaise connaissance du côté de l'encadrement et un sentiment d'abandon du côté des paysans encadrés.

- **Passage des mesures traditionnelles aux mesures standards**

Ceci est une difficulté que l'on rencontre pour toutes les enquêtes sur déclaration à Madagascar et dans tous les pays où ont cours des mesures traditionnelles qui n'ont pas fait l'objet de standardisation. Et les difficultés sont d'autant plus importantes qu'il peut exister des différences significatives entre les régions. Ainsi, nous avons constaté quelques différences entre la région de Boeny et les régions des Hautes Terres où nous avons de nombreuses références.

Nous avons décrit de manière détaillée quelques-unes des difficultés rencontrées, mais aussi les solutions adoptées, en annexe (point 10.3, page 184).

- **Limites de l'étude**

La méthode proposée comporte plusieurs limites dont certaines sont classiques pour des enquêtes sur déclaration en un seul passage :

- Pour certaines pratiques agroécologiques (voire certaines cultures) peu utilisées, l'échantillon disponible est réduit. Il est donc difficile de faire des moyennes car il y a peu d'exploitations et/ou peu de parcelles qui utilisent ces pratiques agroécologiques ;
- La combinaison des pratiques est difficile à traiter (par exemple, pour la même EAF certaines parcelles sont avec du compost d'autres non ; certaines parcelles ont reçu de l'engrais et du compost, d'autres non, etc.) ;
- L'enquête est basée sur la déclaration des personnes enquêtées c'est-à-dire sans « mesure objective » ;
- Comme déjà évoqué, il existe des limites liées aux conversions entre mesures traditionnelles (sobika, charrue, journée de repiqueuse, etc.) et mesures standards (are, kilogramme, etc.), d'où la nécessité d'avoir des taux de conversion adaptés à la zone d'enquête ;

- Un dispositif d'enquête avec un seul passage, ne laisse pas la possibilité de revenir après pour contrôler et corriger d'éventuels oublis ou incohérences ;
- Tirer au sort des bénéficiaires (ici des EA BdD ProSol) et des non bénéficiaires (ici Autres EA) dans les mêmes fokontany permet de caractériser les ménages de ces deux groupes et l'analyse montre qu'il existe une grande diversité à l'intérieur de chaque groupe, mais aussi une différence significative de caractéristiques moyennes entre les deux groupes. Ainsi la comparaison des moyennes des facteurs production et des performances des deux groupes, ne peut être faite sans rappeler ces différences.
- Pour la troisième phase, en raison de moyens disponibles limités (temps et logistique), les travaux ont été réduits, notamment pour la mise à l'échelle en utilisant la « roue des futurs », et n'ont portés que sur deux pratiques, à titre d'exemple.
- Enfin, le fait que la base de données transmise par le projet ProSol pour le tirage au sort, n'était pas celle des « EA bénéficiaires », mais uniquement des « EA adoptantes répertoriées », et qu'il peut donc y avoir, dans les fokontany étudiés, d'autres EA ayant bénéficié d'un appui ProSol, (voir point 2.3.1 page 17), rend la comparaison entre les 2 groupes un peu moins « démonstrative ». Cependant cette comparaison reste pertinente car : (i) ces EA, ayant bénéficié d'appuis, à travers les formations notamment, sont, à priori, peu présentes dans l'échantillon, suite au tirage au sort et (ii) on peut supposer que les « EA adoptantes répertoriées » sont les plus avancées dans la mise en œuvre des PAE diffusées.

3. Caractérisation des EAF

3.1. Caractérisation selon le cadre SRL

3.1.1. Capital humain

▪ Caractéristiques démographiques des EA

Dans la zone d'étude, les exploitations sont composées en moyenne de 5 personnes, et de 3,5 personnes déclarées comme actives, c'est-à-dire qui contribuent par leur travail aux activités génératrices de revenu.

Le nombre d'actifs agricoles correspond aux personnes qui participent aux activités agricoles. Ce nombre est exprimé en UTAAF²⁰ (unité de travail annuel familial spécifiquement consacré au travail agricole). Il est utilisé pour avoir une représentation plus précise du travail pour les activités agricoles (Razafimahatratra *et al.*, 2017). Il y a en moyenne 2,5 UTAAF par EA, c'est-à-dire, l'équivalent de 2 personnes et plus dans la famille qui consacrent l'équivalent d'une année entière aux activités agricoles.

Tableau 6 : Caractéristiques démographiques des exploitations

Type d'EA	EA BdD ProSol		Autres EA		Ensemble	
Effectif pondéré EA	3 026		868		3 894	
Statistiques	Moy.	CV	Moy.	CV	Moy.	CV
Nombre de personnes par EA	4,9	48%	5,4	44%	5,0	48%
Nombre d'actifs par EA	3,4	52%	3,9	48%	3,5	51%
Actifs agricoles par EA en UTAAF	2,4	63%	2,6	63%	2,5	63%
Age du CE	43,5	33%	48,4	31%	44,6	33%
Age de l'EA	18,0	78%	23,6	66%	19,2	76%

L'âge moyen du chef d'exploitation ou de la cheffe d'exploitation (CE) dans les zones d'étude est de 44,6 ans. A noter que, sur ce point, il existe une différence entre les « Autres EA non répertoriées dans la base de données des adoptants de ProSol » et les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol ». Les CE des EA du deuxième groupe sont en moyenne plus âgés avec 48,4 ans que ceux des Autres EA qui ont en moyenne 43,5 ans. Cette différence se retrouve également au niveau de l'âge moyen de l'exploitation agricole qui correspond au nombre d'années depuis que le CE actuel a pris ses « fonctions » comme CE. Il est de 23,6 ans pour les EA BdD ProSol contre seulement 17,9 ans pour les EA autres. Ainsi, les Autres EA sont en moyenne plus jeunes, ce sont des chefs d'exploitations qui se sont installés plus récemment.

La taille moyenne de l'exploitation est un peu plus grande (5,0 personnes) que la taille moyenne du ménage en milieu rural dans la région de Boeny donnée par le RGPH de 2018, qui est de 4,2 (INSTAT, 2020). Ceci est à mettre en lien avec le fait que l'unité d'observation « Exploitation Agricole » peut intégrer quelquefois plusieurs ménages au sens du RGPH, dans le cas où l'un des ménages n'est pas indépendant en ce qui concerne les activités agricoles. Ceci explique aussi la part plus faible de CE de genre féminin. Mais les différences sont relativement faibles, et le plus souvent l'exploitation agricole familiale correspond à un ménage au sens du RGPH.

²⁰ L'unité de travail annuel (UTA) est l'unité de mesure de la quantité de travail humain fourni sur une exploitation agricole. Elle équivaut au travail d'une personne travaillant à temps plein pendant une année. On distingue les UTA salariées, des UTA non-salariées (<http://www.insee.fr/fr/methodes/>). A Madagascar, Andriamanohy *et al* évaluent l'année de travail agricole à 300 jours de travail : 365 jours moins 13 jours de fêtes par an et un jour « fady » non travaillé par semaine. Les UTA ont été déterminées en fonction de la participation aux travaux agricoles dans l'année par tranche de 25% : 0 ne participe pas, 0,25 contribue à 25% de son temps, jusqu'à 1 pour un plein temps (Andriamanohy *et al.*, 2016).

Le taux de dépendance²¹ pour l'ensemble des EA est de 0,89 ce qui est relativement faible, signifiant qu'il y a plus de personnes en âge de travailler que de personnes jeunes ou âgées. Ce ratio est un peu plus élevé pour les EA BdD ProSol (0,96) que pour les Autres EA (0,88), en lien avec le fait qu'il y a plus de jeunes exploitants dans ce deuxième groupe.

▪ Genre du chef d'exploitation

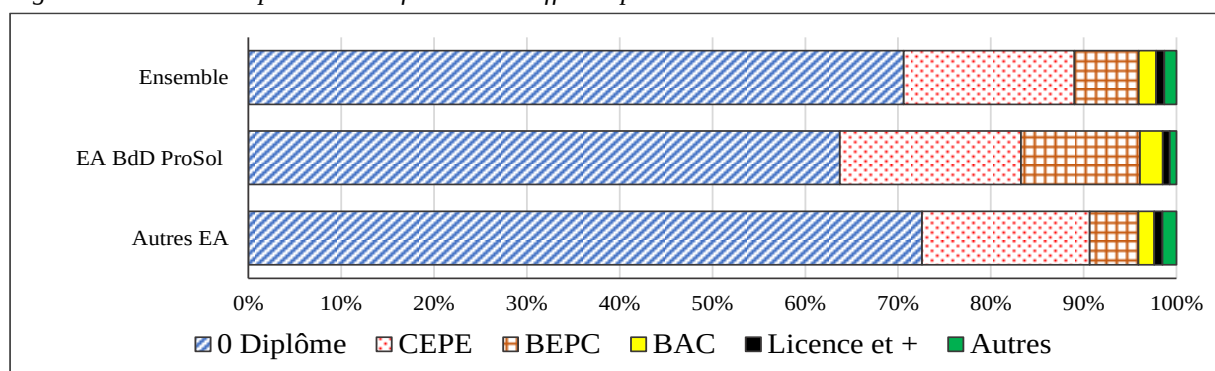
La part des chefs d'exploitation femme est globalement de 17% avec un taux nettement plus faible dans le groupe des EA BdD ProSol (9%) que celui des « Autres EA non répertoriées dans la base de données des adoptants de ProSol » (19%).

Ce taux global est un peu plus faible que la part des ménages dirigés par une femme issu du recensement de la population RGPH de 2018 qui est pour Boeny de 24,5%. Le nombre de personnes dans une EA dirigée par une femme (3,9) est sensiblement inférieur à la moyenne générale (5,0). Ces EA sont également moins bien dotées en foncier et en animaux.

▪ Niveau de formation du chef d'exploitation (CE)

Le niveau de scolarisation des chefs d'exploitation est faible dans l'ensemble avec 24% d'entre eux qui n'ont pas été scolarisés (Figure 3). Ce taux est plus fort pour les EA BdD ProSol (27%) que les Autres EA (23%), ceci s'explique par le fait qu'il y a plus de jeunes CE dans le groupe des Autres EA. Parmi les CE, 18% ont fini le cycle primaire, avec un taux nettement plus élevé pour les EA BdD ProSol avec 24%, et seulement 16% pour les Autres EA. Le plus haut diplôme obtenu par le ou la CE donne une bonne photographie de la situation.

Figure 3 : Niveau de diplôme du chef ou de la cheffe d'exploitation



La grande majorité des chefs d'exploitation des EA enquêtées ne possède aucun diplôme (71%). Ce taux est légèrement plus faible pour les EA BdD ProSol (64%). Le diplôme le plus largement partagé (18% des CE) est le CEPE qui vient clore le cycle primaire. L'écart entre les deux groupes d'EA est le plus important pour le BEPC avec respectivement 13% et 5%.

Ainsi, globalement, le niveau de formation des CE est faible et il l'est un peu moins pour les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol ».

▪ Origine du CE et raisons de la migration

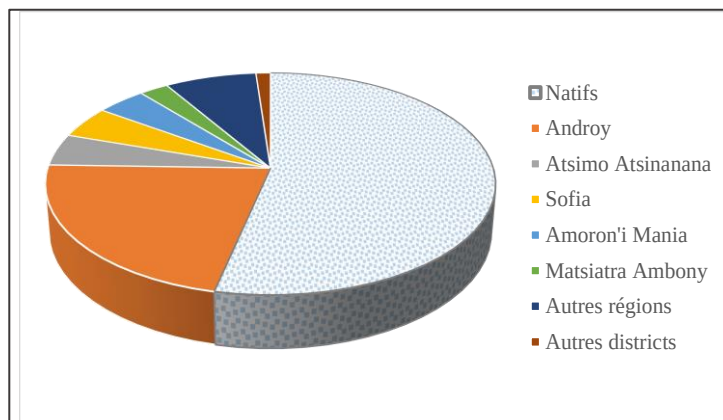
L'occupation de l'espace dans la région Boeny est étroitement liée à l'évolution des activités humaines mais également à l'historique du peuplement et le déplacement de la population en migration vers cette région. L'ethnie sakalava constitue le socle de la population autochtone. C'était de grands éleveurs bovins²².

²¹ Calculé ici en sommant la population de moins de 15 ans et de 65 ans, puis en divisant par la population de 15 à 64 ans.

²² Selon E. Fourroux « L'ethnie Sakalava est le résultat de la fusion dans un cadre politique unique d'un ensemble de groupes humains nettement différenciés. [...] Les systèmes de production de ces divers groupes constitutifs de l'ethnie Sakalava étaient fort divers...[...] Cependant, les groupes politiquement et numériquement dominants étaient avant tout des éleveurs de bœufs. » https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_2/memoires/21216.pdf

La région a attiré de nombreux migrants, à majorité des personnes originaires du Sud, qui ont progressivement mis en valeur les terres de bas-fonds et de *baiboho*. Actuellement, la région est toujours le théâtre de mouvements d'immigration d'ampleur. Pour analyser ces aspects, nous avons considéré que tous les CE qui étaient eux-mêmes, ou leurs parents, originaires d'une autre région ou d'un autre district de la région de Boeny pouvaient être considérés comme des migrants.

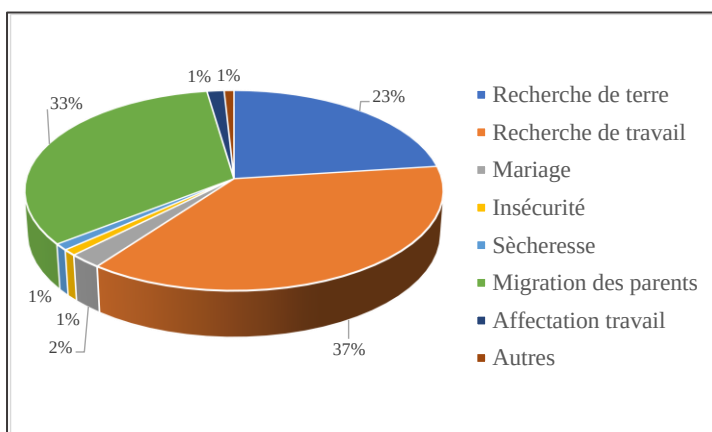
Figure 4 : Origine du chef d'exploitation



Parmi les EA enquêtées, **47% des chefs d'exploitation sont des migrants ou des enfants de migrants**, originaires d'une autre région ou d'un autre district de la région. Au total 16 régions ont été citées, mais la région de l'Androy, domine très largement avec 47% des CE qui sont issus de cette région du Sud de Madagascar. Les trois autres régions d'importance sont celles de Atsimo Atsinanana et Sofia avec 10% et Amoron'i Mania avec 9% des CE migrants. Il n'y a pas de différence

entre les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » et les « Autres EA », le taux de migrants dans les deux groupes est de 47%.

Figure 5 : Raison de la migration des CE migrants



Parmi les principales raisons de ces migrations, on retrouve la recherche de travail (avec 37%) et la recherche de terre (avec 25%).

Pour 33% des CE migrants, ce sont les parents qui ont migré, ils sont nés dans la région mais restent très liés avec leur région d'origine, et pour les locaux ils restent bien souvent considérés comme des migrants même si leur intégration est plus forte que des nouveaux arrivés.

On note que les raisons liées à la sécheresse et à l'insécurité sont très rarement citées. La première motivation pour le départ en migration est d'ordre économique avec un départ pour rechercher du travail ou de la terre, ce qui en fait revient au même pour ceux qui se sont installés comme paysan.

3.1.2. Capital social

▪ Appartenance à des organisations

L'appartenance à une organisation paysanne (OP) permet d'accéder plus facilement à des formations techniques et à des informations utiles au travers du partage des expériences respectives (Rabenandrasana, 2017). Au cours de ces dernières années, les OP se sont emparées de plus en plus souvent du thème de l'agroécologie, mettant en place des dispositifs de formation et de sensibilisation à l'agroécologie, équipant leurs membres pour la mise en place de certaines techniques et pratiques agroécologiques, voire amorçant des campagnes de plaidoyer en faveur de l'agroécologie (Grain de sel, 2014). Par ailleurs, souvent les modes d'intervention des projets et programmes reposent sur l'organisation des bénéficiaires, il est donc logique qu'avec la prise en compte de plus en plus fréquente de l'agroécologie dans les actions de développement rural, les organisations sur cette thématique augmentent.

L'enquête a permis de connaître si des membres de l'EA adhéraient à des organisations, quel que soit le type de l'organisation. Sur l'ensemble de notre échantillon, 44% des EA ont au moins un membre du ménage (CE, conjoint, enfant) qui appartient à au moins une organisation. Une EA peut appartenir à plus d'une organisation et de fait 11% de l'ensemble des EA (25% de celles qui adhèrent à au moins une OP) déclarent appartenir à 2 ou plus organisations.

Quand on observe le type d'organisation, on constate que seulement 8% des EA adhèrent à des organisations professionnelles agricoles (coopératives, groupement de producteurs, usager de l'eau, etc.). Et c'est à peu près le même niveau pour les institutions de microfinance (7%). Pour les organisations de femmes ce sont 11% des EA qui adhèrent. Et ce sont les organisations socio-culturelles, sportives ou religieuses qui sont les mieux représentées (25% des EA).

On observe une différence importante entre les EA BdD ProSol et les « Autres EA » en termes de taux d'adhésion : près de 20% des EA BdD ProSol ont au moins un membre du ménage qui appartient à une organisation paysanne agricole, tandis que c'est le cas pour seulement 5 % des « Autres EA ». Les différences sont significatives dans le même sens pour les autres types d'organisations sauf pour les organisations d'un autre type (socio-culturelles, religieuses ou sportives) où ce sont les EA autres qui adhèrent plus fréquemment (27% versus 17%).

Tableau 7 : Appartenance des EA à des organisations

% des EA qui adhèrent à au moins	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Une organisation	42%	51%	44%
Une OP professionnelle agricole	5%	20%	8%
Une OP de micro finance	5%	13%	7%
Une organisation féminine	10%	14%	11%
Une organisation d'un autre type	27%	17%	25%

C'est donc globalement plus de la moitié des EA qui déclarent n'appartenir à aucune organisation, qu'elle soit de type professionnel, socio-culturel, religieux ou sportif. Le niveau de structuration du monde rural, reste faible, et même

très faible en matière d'organisations professionnelles agricoles.

▪ Entraide et forme de l'entraide

La majorité des EA enquêtées a recours à l'entraide (environ 61%), et principalement sous la forme de main d'œuvre ; les prestations avec du matériel agricole étant un peu moins fréquentes. Si la part des EA qui pratiquent l'entraide est importante, les journées de travail concernées sont relativement faibles, moins de 10 journées en moyenne par an.

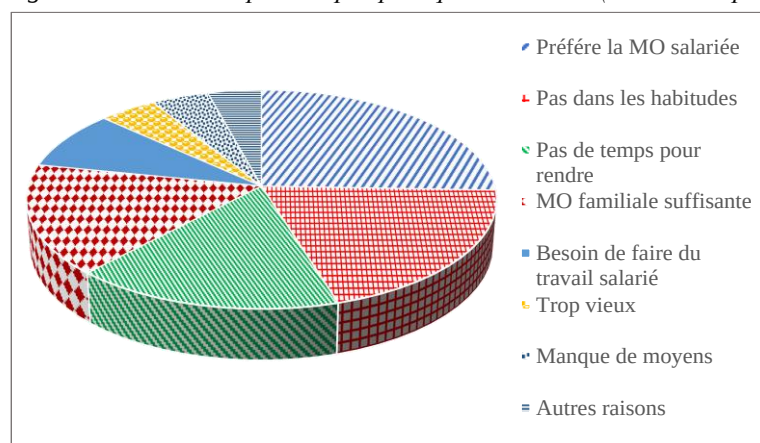
Tableau 8 : Recours à l'entraide en % des EA

Exploitations agricoles	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Qui pratiquent l'entraide	60%	65%	61%
Formes d'entraide			
Main d'œuvre uniquement	48%	42%	47%
Prestation en matériel agricole	34%	30%	33%
Main d'œuvre et matériel	18%	28%	20%
Durée moyenne annuelle en HJ	9,9	7,7	9,4

Il y a une petite différence selon le type d'EA, avec des EA BdD ProSol un peu plus portées vers l'entraide avec 65% qui pratiquent, mais avec un peu moins de journées (8 journées en moyenne par an).

Pour les EA (39%) qui ne pratiquent pas l'entraide, les raisons sont diverses. Mais celles qui dominent (Figure 6) sont liées à un besoin de travail important et qui ne permet pas de répondre aux conditions de l'entraide qui nécessitent de « rendre » le travail reçu. Les EA qui ont répondu préférer la main d'œuvre salariée (26%), ont souvent précisé que pour que le travail soit fait dans les temps, au moment voulu, c'était plus sûr de payer la main d'œuvre.

Figure 6 : Les raisons pour ne pas pratiquer l'entraide (en % des réponses).



Les EA qui ont déclaré ne pas avoir le temps pour rendre (17%), déclarent d'une certaine manière que leurs besoins en travail dépassent leurs ressources en main d'œuvre familiale et que ce n'est pas possible de résoudre ce déficit par l'entraide. La part des EA qui répondent que ce n'est pas dans leurs habitudes est importante avec 20%. Certaines précisent que ce n'est pas dans les habitudes des EA de leur « quartier ».

Certaines EA ne sont pas intéressées par l'entraide car soit elles ont une main d'œuvre familiale suffisante pour répondre à tous les besoins (16%) souvent en précisant qu'elles ont des superficies à cultiver faibles, soit elles souhaitent travailler à l'extérieur (9%), c'est à dire se faire embaucher pour du travail salarié et recevoir les rémunérations correspondantes. Les autres raisons sont peu mentionnées mais on notera que certains exploitants se considèrent comme trop âgés pour rendre le travail de l'entraide, d'autres qu'il faut des moyens pour faire de l'entraide et notamment pour pouvoir « payer » les repas.

▪ Appui reçu par des projets

Les personnes ont été interrogées sur les appuis éventuels reçus par des projets au cours des 5 dernières années. La question ne porte pas sur la quantification des appuis reçus, simplement s'ils ont bénéficié d'un appui d'un projet de développement quelle que soit sa nature.

Sachant que le projet ProSol a été comptabilisé, 100% des EA BdD ProSol ont bénéficié au moins d'un projet au cours de ces 5 dernières années. Parmi les « Autres EA », elles ne sont que 13%. Et au total dans la population des zones étudiées, environ un tiers des EA ont bénéficié de l'appui d'au moins un projet de développement.

Tableau 9 : Part des EA qui ont bénéficié de l'appui d'un projet au cours des 5 dernières années

	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
EA qui ont reçu l'appui d'un projet	13%	100%	33%
Nombre moyen de projets pour EA qui ont reçu	1,23	1,37	1,32
Nbre moyen de projets pour l'ensemble des EA	0,16	1,37	0,43

Le nombre moyen de projets par EA est de 0,43 pour l'ensemble de la population des EA : 1,37 pour EA BdD ProSol et seulement 0,16 pour les « Autres EA ».

Enfin, 28% des EA BdD ProSol ont reçu l'appui de plus d'un projet (autre que ProSol), et globalement ce sont 8% des EA qui ont reçu l'appui de 2 projets au cours des 5 dernières années. Parmi les projets autres que ProSol, les plus cités, on note les projets de CARE (21% des citations), Sifaka Projet (18%), Eden Project (11%), PAGE (9%), NAP Antrema (6%), PLAE (6%), Duprid (5%) et en dessous de 5% GEF6 CI, ProPFR, ProDecID, etc. Une liste de projets avec de nombreux noms qui traduisent une présence importante des bailleurs de fonds dans la zone (région Boeny), en particulier de la coopération allemande, mais qui peut également soulever des questions en termes de continuité et de cohérence de l'aide publique au développement.

On notera que dix EA tirées au sort dans la liste électorale, et qui n'étaient donc pas dans la liste des « référents » du projet extraite de la BDD du projet, se sont déclarées « bénéficiaires de ProSol ». Par ailleurs deux EA figurant dans la liste des « référents » du projet ProSol (EA BdD ProSol) ont déclaré qu'elles ne veulent plus être comptées parmi les « bénéficiaires » car elles auraient « démissionné ».

Ceci est à mettre en relation avec les approximations et les erreurs de la base de données du suivi évaluation du projet ProSol, comme déjà évoqué dans la partie méthodologie. Avec les coefficients de pondération, cette situation (10 EA qui sont « bénéficiaires » et 2 EA qui ne le sont plus), augmente un peu la part des EA répertoriées dans la base de données des EA adoptantes par rapport à la population totale, passant de 22% à 25% de l'ensemble des EA du territoire.

Enfin, les personnes interrogées ont indiqué dans quel domaine les projets apportaient le principal appui. Selon les réponses données, l'essentiel de ces projets concernent la production agricole (cultures) avec 91% des réponses, l'élevage concerne 8% des réponses ; santé, artisanat et microfinance sont cités dans moins de 1% des réponses.

3.1.3. Capital naturel

▪ Superficie et toposéquence

A Madagascar, 83% des ménages tirent en partie leurs moyens de subsistance des activités agricoles (INSTAT, 2020). La terre reste le principal facteur de production (Andrianantoandro et Bélières, 2015).

L'inventaire du foncier des EA a été fait champ²³ par champ, en prenant en compte tous les champs « en propriété », c'est-à-dire qui sont appropriés par l'EA ou par ses membres (le CE ou son conjoint), que ces champs soient mis en valeur par l'EA (faire valoir direct) ou qu'ils soient prêtés ou loués à d'autres EA (rente), mais aussi tous les champs qui n'appartiennent pas à l'EA mais que celle-ci a cultivé en 2023 car elle les avait loués (en location ou en métayage) ou parce qu'ils lui ont été prêtés à titre gratuit (faire valoir indirect). Par ailleurs cet inventaire du foncier porte sur tous les « champs » que ceux-ci soient cultivés ou qu'ils ne soient pas cultivés (plantations forestières, parcours, étang, friches ou vieilles jachères).

L'enquête des 400 exploitations a permis d'inventorier 1 317 champs pour une surface totale de 995 ha. Comme l'analyse est menée sur les données extrapolées pour les 3 894 exploitations agricoles des 8 fokontany enquêtés, la superficie totale passe à 8 191 ha et le nombre de champs à 11 848.

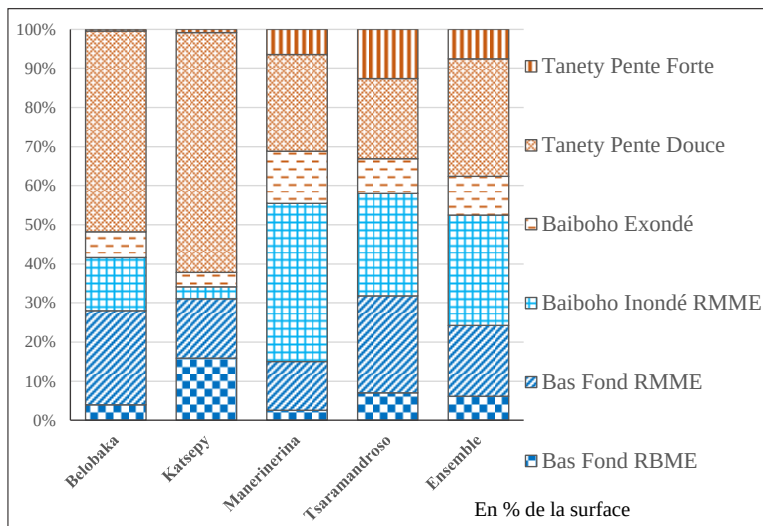
La taille moyenne des champs est de 69,13 ares, mais elle est extrêmement variable avec un coefficient de variation de plus de 200%, un minimum de 0,03 ares et un maximum de 5 000 ares (soit 50 ha). On note une différence significative de la taille moyenne des champs selon le type d'EA avec 95,20 ares pour les EA BdD ProSol et 58,90 ares pour les « Autres EA » (sans que les coefficients de variation diminuent beaucoup entre les deux groupes), et comme « Autres EA » ont en moyenne moins de champs (2,8) que les EA BdD ProSol (3,8), il y a en final des écarts importants en termes de foncier disponible pour cultiver entre les types d'EA (voir infra).

Les champs ont été répartis selon leur position principale sur la toposéquence ce qui donne une représentation du paysage pour le foncier approprié par les ménages. Globalement, il n'y a pas de différence forte entre répartition du nombre de champs et répartition des superficies, par contre, logiquement, les différences sont significatives entre les communes.

Dans la Figure 7, les terres exondées cultivées en pluvial (sauf si arrosage) sont en brun et les terres cultivées en irrigué (ou inondées) sont en bleu. Pour l'ensemble du territoire (les 8 fokontany), il y a une répartition presque égale entre irrigué et pluvial (même si l'irrigué domine très légèrement avec 53%). Ceci est une caractéristique favorable pour la production agricole. Mais il existe des différences fortes entre les communes, avec moins de terres irrigables et plus de *tanety* en pente douce, dans les communes de Belobaka et surtout de Katsepy.

²³ Dans cette étude, nous appelons « **champ** » une portion de terrain d'un seul tenant appartenant à un même propriétaire (ou ayant un seul statut foncier, par exemple en indivision ou en « héritage tournant ») et généralement avec quelques repères (arbre, haie, canal, etc.) qui détermine ses limites. Le champ peut être subdivisé en plusieurs parcelles pour sa mise en culture. La **parcelle culturale** correspond à une portion du champ cultivée à une saison donnée avec un culture ou une association de culture. Dans cette étude le mot « parcelle » correspond à la parcelle culturale. Le champ équivaut à ce que certains appellent la « parcelle foncière » pour distinguer de la « parcelle culturale ».

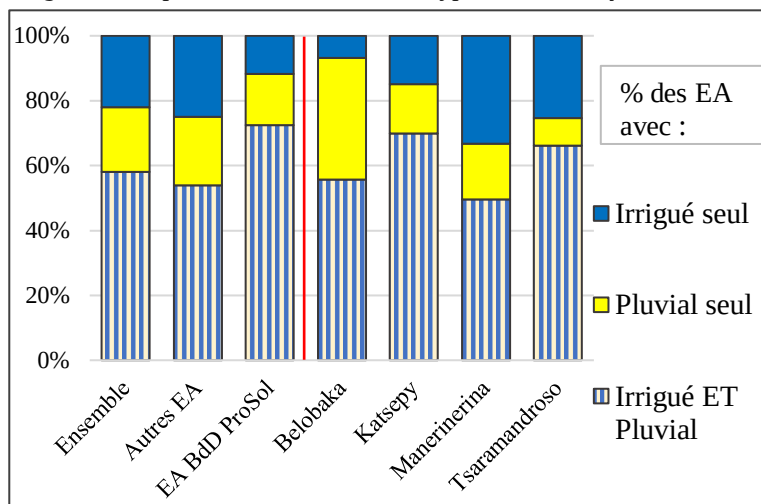
Figure 7 : Répartition des surfaces appropriées selon la toposéquence



Dans la commune de Katsepy, la part des rizières en bonne maîtrise de l'eau est nettement plus conséquente qu'ailleurs avec 16% de la superficie totale, ce qui compense un peu la faiblesse en terre de rizières avec mauvaise maîtrise de l'eau. Les deux communes de Tsaramandroso et surtout de Manerinerina sont richement dotées en *baiboho* irrigables. Cette répartition des types de terre a une influence sur les systèmes de culture pratiqués dans les communes.

Mais est-ce que les EA ont toutes accès à ces différents types de terre ou y a-t-il des différences entre les EA avec des accès différenciés ? Si on classe les EA selon le type de foncier auquel elles ont accès en ne gardant que les types « irrigué » et « pluvial », on peut constater (Figure 8) que globalement une grande majorité des EA (58%) a accès aux deux types de terre.

Figure 8 : Répartition des EA selon le type de terre auquel elles ont accès selon les types d'EA et les communes



Si on compare les EA des deux groupes, la majorité des EA ont accès aux deux types de terre, mais seulement pour 54% des Autres EA et 72% pour les EA BdD ProSol.

Cette répartition est aussi fonction des communes et de la disponibilité en types de terre. Dans la commune de Belobaka où il y a une part importante de champs en pluvial (58%), une part importante (38%) des EA n'ont que des terres en pluvial et donc des possibilités limitées en termes de systèmes de culture.

Dans la commune de Katsepy où la plus grande part de la superficie du paysage est aussi en pluvial (66%), la répartition des types de terres est meilleure que dans toutes les autres communes, avec 72% des EA qui ont accès à la fois à l'irrigué et au pluvial. Dans les deux autres communes, ce sont les terres irriguées qui dominent (>55%) et la part des EA avec accès seulement au pluvial est très faible (17% à Manerinerina et 8% à Tsaramandroso).

Si l'on raisonne en termes de superficie totale, c'est-à-dire en repartant de l'inventaire fait avec le chef ou la cheffe d'exploitation comprenant le foncier possédé, emprunté, prêté et loué, et le foncier cultivé et non cultivé, une exploitation agricole dispose en moyenne d'une **surface totale de 210 ares (CV de 200%)**. Cette superficie est composée : (i) d'une partie non cultivée de 20,4 ares (plantations forestières, étang, etc.) avec une très grande variation qui indique que peu d'EA disposent de ce type de terre et ; (ii) d'une partie cultivable appelée surface agricole utilisée « SAU » (ou surface agricole utilisée regroupant : jardins de case, champs cultivés, jachères, vergers) **de 190 ares (CV de 188%)**. **La SAU représente 90% de la surface totale.**

Les EA du groupes « Autres EA » ont en moyenne des superficies beaucoup plus petites avec 165 ares, par rapport aux « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » qui elles ont en moyenne 366 ares. Pour toutes les catégories de terre, les EA BdD ProSol ont des superficies nettement supérieures, sauf pour les pâturages mais qui est un cas particulier puisqu'un seul « champ » de ce type a été inventorié parmi toutes les EA de l'échantillon (ce qui explique le coefficient de variation extrêmement élevé), et c'est le « champ » avec la plus grande taille (50 ha).

Ainsi, comme le montre le Tableau 10, le projet ProSol répertorie dans sa base de données des exploitations (en fait des individus appelés « référents ») qui appartiennent à des EA en moyenne nettement mieux dotées en foncier cultivable disponible que les autres. **En moyenne, les EA BdD ProSol disposent d'une SAU disponible de 291 ares, contre 136 ares pour les Autres EA. Pour les jachères, les Autres EA disposent en moyenne surface de 3,9 ares, tandis que les EA BdD ProSol disposent d'une surface de 19,7 ares.**

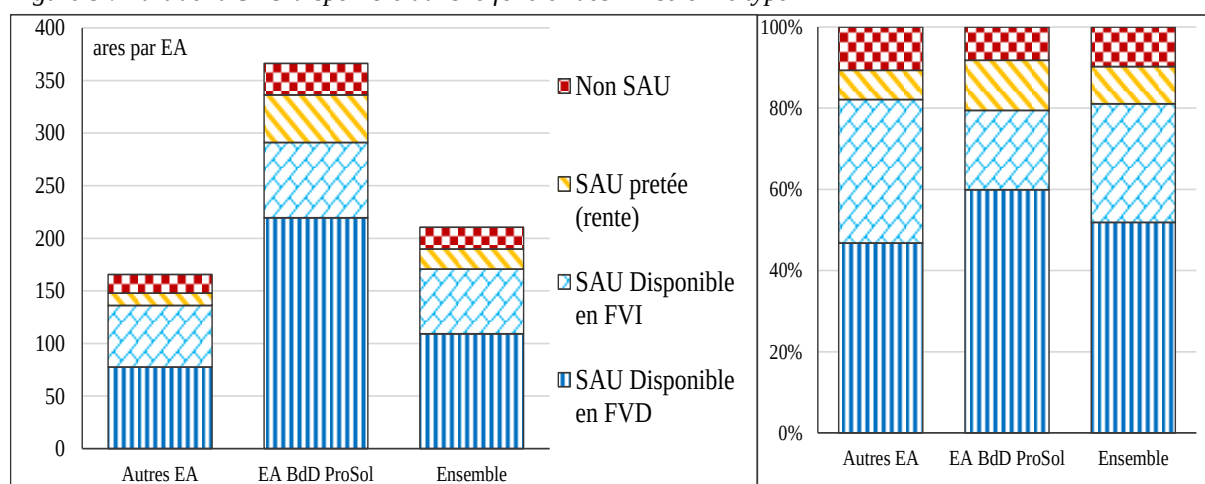
Ces données peuvent être mises en perspective avec les résultats de la thèse de Razafimahatratra (2018) qui montre que dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, la disponibilité foncière, notamment sur les collines (*tanety*), influence positivement et de façon significative la décision d'adoption de l'agriculture de conservation (AC) à base de stylosanthes. Seules les exploitations les mieux dotées en terre peuvent pratiquer la jachère que requiert ce type d'AC (Razafimahatratra, 2018).

Tableau 10 : Foncier moyen par type d'exploitations agricoles en ares

	Autres EA		EA BdD ProSol		Ensemble	
Effectif pondéré	3 026		868		3 894	
Variables	Moyenne	CV	Moyenne	CV	Moyenne	CV
Nombre de champs	2,81	49%	3,85	46%	3,04	51%
Surface totale	165,62	170%	366,34	190%	210,36	200%
Dont Plantation forestière	8,24	512%	29,66	432%	13,01	550%
Dont étang	0,05	1404%	0,48	1197%	0,15	1902%
Dont pâturage	9,37	2308%	0,00	-	7,28	2619%
Dont Tanety	61,7	398%	139,63	225%	79,11	334%
Dont Baiboho	65,90	166%	130,05	467%	80,20	378%
Dont Bas-Fonds	37,97	146%	96,66	141%	51,06	165%
Dont Pluvial	81,59	312%	163,79	211%	99,92	280%
Dont Irrigué	84,02	114%	202,55	301%	110,44	275%
Dont Faire valoir direct	95,08	271%	249,16	187%	129,42	249%
Dont Faire valoir indirect	57,19	141%	71,87	164%	60,46	150%
Dont Rente	11,94	486%	45,19	770%	19,36	892%
Dont Autre	1,41	1058%	0,12	1389%	1,12	1174%
Surface Non SAU	17,66	1246%	30,13	425%	20,44	994%
Surf Totale SAU	147,95	111%	336,21	200%	189,92	188%
Surf SAU Totale disponible	136,1	107%	291,0	144%	170,6	144%
Dont Jardin de case	0,53	1329%	0,93	868%	0,62	1177%
Dont champs cultivés	122,1	101%	250,4	129%	150,7	129%
Dont jachères	3,90	487%	19,69	546%	7,42	726%
Dont vergers	9,50	543%	20,00	569%	11,80	595%
Dont Pluvial	59,31	171%	132,90	219%	75,71	220%
Dont Irrigué	76,80	110%	158,10	183%	94,90	168%
Dont Faire valoir direct	77,47	154%	219,49	192%	109,12	214%
Dont Faire valoir indirect	57,20	141%	71,40	165%	60,40	150%
Dont Autre	1,41	1058%	0,12	1389%	1,12	1174%

Pour passer de la surface totale inventoriée par EA (qui intègre les champs en faire valoir indirect) à la surface SAU disponible pour cultiver l'année enquêtée, il faut retrancher la superficie possédée qui est prêtée à une autre exploitation à titre gratuit ou contre rémunération (location, métayage) et qui est appelée « Rente » dans le Tableau 10. $SAU\ Dispo = Superficie\ totale - Superficie\ Non\ SAU - Superficie\ prêtée\ (rente)$. La Figure 9 présente la part de la SAU disponible selon le mode de tenure.

Figure 9 : Part de la SAU disponible dans le foncier des EA selon le type



La différence entre les deux groupes d'EA est très nette, pour la superficie totale et pour la SAU disponible (sur la figure, la somme de SAU disponible en FVD et en FVI) **avec 136 ares en moyenne pour les « Autres EA » et 291 ares pour les « EA BdD ProSol », soit une superficie SAU disponible moyenne 2 fois plus importante pour les EA répertoriées comme adoptantes dans la BdD ProSol.** Proportionnellement les Autres EA ont une part plus importante de leur SAU disponible en faire valoir indirect et inversement les EA BdD ProSol ont une part plus importante de leur superficie qui est louée ou prêtée à d'autres EA.

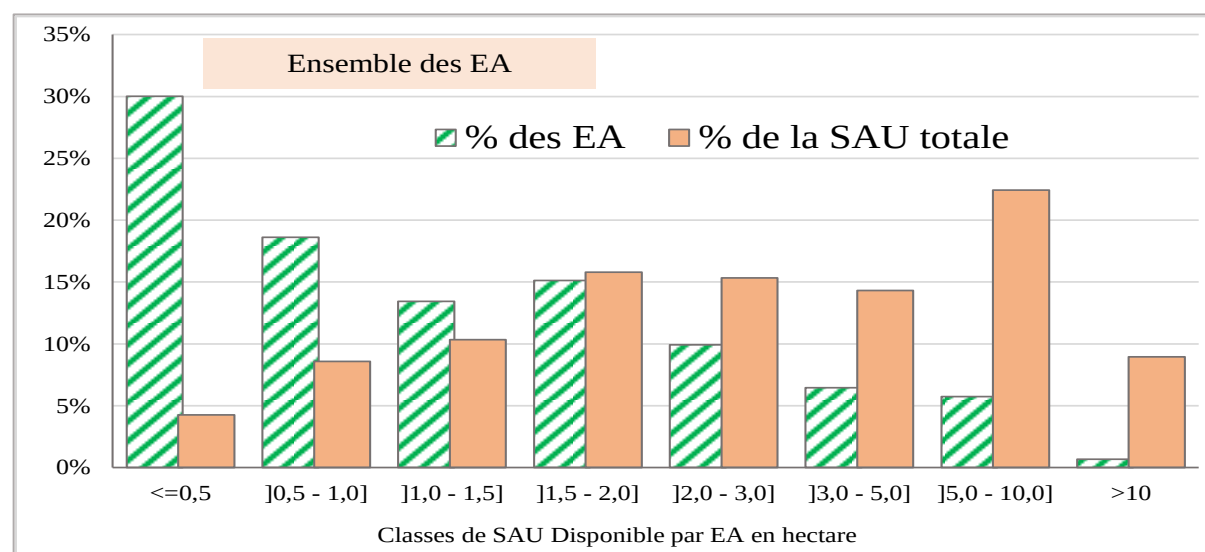
■ Représentation de la variabilité de la superficie SAU disponible

Comme les coefficients de variation pour les superficies moyennes par EA sont importants, il convient d'analyser cette variabilité. Nous avons utilisé la SAU disponible par EA, qui est le meilleur indicateur de la capacité de production végétale d'une EA pour une année donnée et c'est aussi la variable pour laquelle le coefficient de variation n'est pas très élevé (Tableau 11).

Tableau 11 : Statistiques pour la SAU disponible par EA

Types d'EA	Effectif	Moyenne	CV	Médiane	Minimum	Maximum
Autres EA	3 026	136,06	107%	100	0	850
EA BdD ProSol	868	291,02	144%	169	1	3 000
Ensemble	3 894	170,60	144%	104	0	3 000

Figure 10 : Répartition des EA et de la SAU selon des classes de superficies SAU disponible par EA



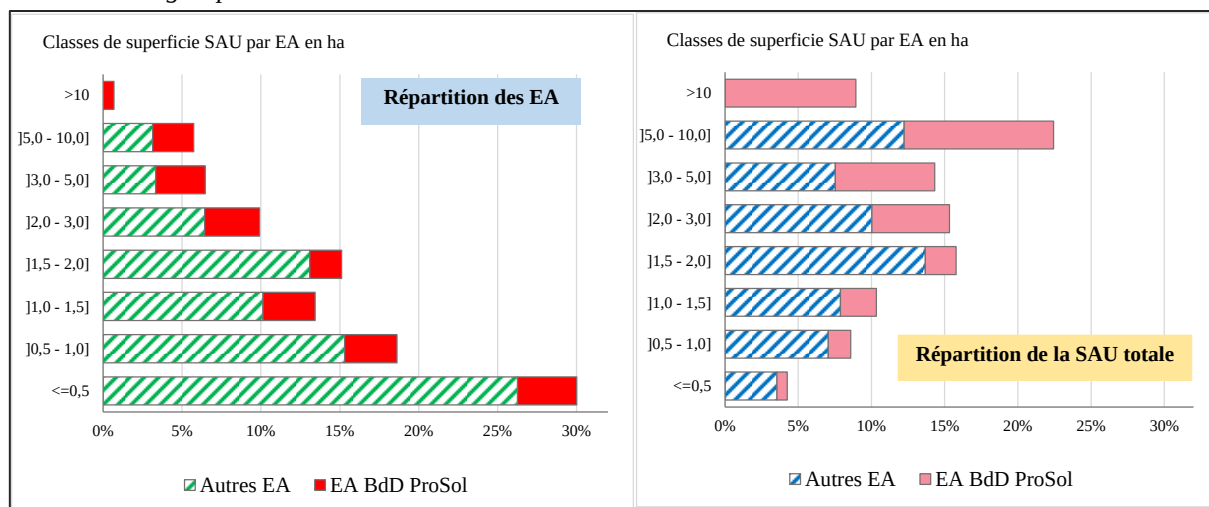
La Figure 10 présente, pour l'ensemble des exploitations et l'ensemble du territoire étudié (les 8 fokontany) la répartition des EA et de la SAU selon des classes de SAU disponible par EA²⁴. Les deux premiers rectangles à gauche de la figure concernent la classe de superficie inférieure ou égale à 0,5 ha (50 ares) et on observe que 30% de l'ensemble des EA ont une SAU disponible inférieure à cette surface, et que ces EA occupent (disposent) de seulement 4,3% de la superficie SAU totale du territoire. A droite de la figure, les deux rectangles représentent la classe des EA qui ont plus de 10 hectares (1 000 ares), et on observe que ces EA représentent 0,7% de l'ensemble des EA et occupent 8,9% de l'ensemble du foncier agricole du territoire.

Si on regroupe les deux premières classes à gauche (les très petites EA), les EA qui ont entre 0 et 1 ha représentent 48,6% de l'ensemble des EA (soit près de la moitié des EA de la zone étudiée) et disposent de seulement 12,8% de la SAU totale. A droite les EA qui ont plus de 5 ha, représentent 6% de l'ensemble des EA et disposent de 31% de la superficie totale.

Il y a donc une certaine concentration des terres, avec une petite part des EA (6%) qui ont de « grandes » superficies et qui disposent d'une part importante (31%) de la superficie agricole appropriée du territoire. Cependant, cette concentration est surtout liée au fait qu'il y a un grand nombre d'EA avec de petites superficies, car il n'y a pas vraiment de très grande exploitation en valeur absolue (la plus grande EA dispose de seulement 30 ha de SAU ... mais dans le contexte agraire de Madagascar, c'est beaucoup).

Comment se positionnent les deux groupes d'EA dans cette répartition ? La Figure 11 présente à gauche la répartition des EA et à droite la répartition de la SAU totale, en faisant apparaître les deux groupes d'EA.

Figure 11 : Répartition des EA (à gauche) et de la SAU (à droite) selon des classes de superficie SAU par EA et selon les deux groupes



Il faut garder à l'esprit que les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » représentent 22% des EA totales et 38% de la superficie SAU totale de la zone étudiée. Dans la classe des EA de 0 à 0,5 ha, l'essentiel des EA ne font pas partie des EA répertoriées dans la base de données des adoptants du projet ProSol ; ainsi les EA BdD ProSol sont sous-représentées dans cette classe des petites EA (12,5% au lieu de 22% dans l'ensemble) ; et c'est aussi le cas pour les EA de la classe de 0,51 à 1 ha. Par contre à partir des classes > à 2 ha, les « EA BdD ProSol » sont de plus en plus sur-représentées, jusqu'à la dernière classe > à 10 ha, où il n'y a que des EA de ce groupe.

Dans le graphique de droite, c'est le même phénomène qui est observé, les « EA BdD ProSol » disposent de 38% des terres SAU du territoire mais sont très sous représentées dans les petites classes, et au contraire sur-représentées dans les classes les plus grandes.

²⁴ En annexe la variabilité est représentée à l'aide de Scattergram (Figure 68 page 188).

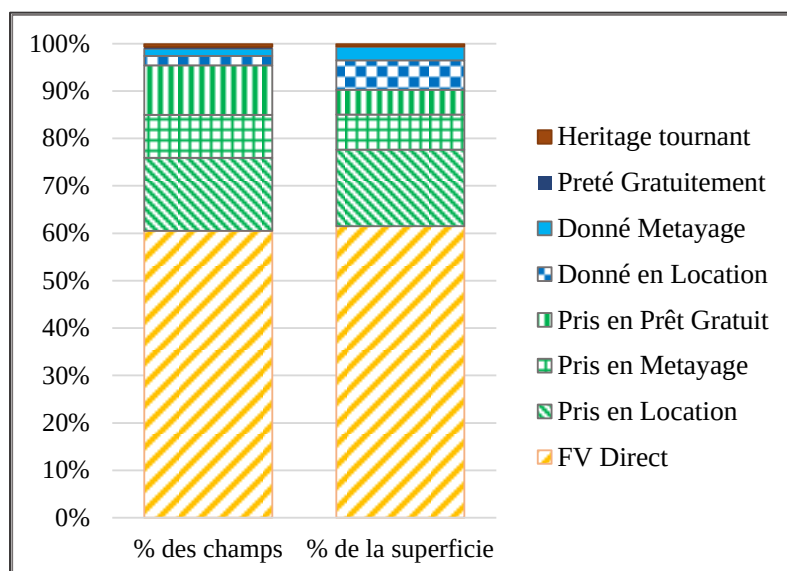
Avec cette répartition on constate que dans la base de données des EA adoptantes du projet ProSol, les grandes EA sont sur-représentées par rapport à leur situation dans la population totale. Peut-on en conclure que le projet ProSol « travaille » plus avec les grandes EA qui comme on le verra plus loin ont les meilleurs revenus, souvent au-delà de la ligne de pauvreté ? Si c'était le cas, cette « option » devrait se traduire par un effet plus important sur l'environnement, pourvu que les techniques soient effectivement adoptées sur l'ensemble de la superficie de ces EA et qu'elles soient efficaces.

Avec les petites EA, par exemple de moins de 1 ha, le projet ne toucherait que 2,23% de la superficie totale du territoire. A l'opposé, en travaillant avec les EA de plus de 2 ha, ce sont 31% de la SAU cultivée totale qui dépendent des EA BdD ProSol et qui pourraient être impactés.

▪ Mode de faire valoir, statut foncier et mode d'acquisition

L'emprunt ou le prêt de terre est très répandu dans la région puisque, dans l'ensemble de l'échantillon pondéré des champs (11 848 champs), **39% des champs et 38% de la superficie sont en mode de faire valoir indirect** ; 35% des champs et 29% de la superficie empruntés par les EA de l'échantillon, et 4% des champs et 9% de la superficie prêtés par les EA de l'échantillon à d'autres EA.

Figure 12 : Répartition des champs et de la superficie selon le mode de faire valoir



Parmi les champs en mode de faire valoir indirect, la location domine très largement avec 16% de la superficie totale, le métayage représente 7% de la superficie et 9% des champs, enfin les champs pris en prêt gratuit sont relativement nombreux avec 10% de l'ensemble des champs mais seulement 5% de la superficie.

Pour les champs prêtés à d'autres EA, c'est la location qui domine avec 6% de la superficie et seulement 2% des champs. Quand on compare les superficies empruntées (FVI) et les

superficies prêtées (rente), on constate un écart conséquent avec dans notre cas 2 354 ha en FVI et 754 ha de rente, soit plus de 3 fois plus de superficies empruntées que prêtées. Sachant que les données sont représentatives statistiquement des fokontany étudiés, ceci suggère qu'une partie des superficies empruntées appartiennent à des personnes qui habitent ailleurs que dans les fokontany étudiés.

Il existe une différence de surface moyenne entre les parcelles exploitées en faire-valoir direct (moyenne de 70,34 ares et CV de 259%) et les parcelles exploitées en faire-valoir indirect qui sont en moyenne plus petites (56,81 ares, CV de 92%).

Au niveau des exploitations agricoles, 75% des ménages « possèdent » au moins une parcelle et 25% n'ont aucune parcelle « en propriété » mais accèdent au foncier par faire-valoir indirect. On notera que dans notre échantillon, seulement un seul ménage agricole n'a accès à aucune terre, que ce soit en propriété ou en faire-valoir indirect, mais ce ménage est aussi une exploitation agricole familiale car il a des activités agricoles d'élevage.

Les EA qui ne sont pas « propriétaires » de foncier ont en moyenne un chef d'exploitation nettement plus jeune (39 ans) que les autres qui sont propriétaires (47 ans). Ces EA sont plus nombreuses parmi les « Autres EA » (28%) que parmi les « EA BdD ProSol » (17%) et ont une superficie SAU disponible inférieure (129 ares) à celle des EA qui ont de la terre « en propriété » (185 ares). Enfin, les EA de migrants sont nettement plus représentées (36%) parmi celles qui n'ont pas de foncier en propriété que les natifs (16%). Ainsi, le marché de la location et du métayage est actif dans les communes étudiées. Les preneurs peuvent être des hommes comme des femmes, des natifs comme des migrants (notamment en métayage). Le faire-valoir indirect est beaucoup plus accessible financièrement que l'achat, et le métayage plus accessible que la location (il permet un paiement après récolte en nature, proportionnel à la récolte, alors que la location exige le versement du loyer en numéraire avant la saison de production) (Bouquet *et al.*, 2022).

Les enquêtes auprès des exploitations agricoles ont été réalisées dans certaines communes d'intervention du projet de Promotion d'une Politique Foncière Responsable (ProPFR) de la GIZ qui développe des actions de documentation des droits fonciers²⁵. Débuté en 2017, ProPFR intervient dans la Région Boeny, au Nord-Ouest du pays, comme le projet ProSol. Les activités de recensement parcellaire sont notamment intervenues dans les communes de Katsepy, Manerinerina et Tsaramandroso (Bouquet *et al.*, 2022).

Dans le cadre des enquêtes socio-économiques réalisées pour cette étude pour le projet ProSol, l'exploitant a été interrogé sur les modes de validation des droits fonciers pour les champs déclarés en mode de faire valoir direct. Le foncier est un sujet sensible, avec des paysans qui craignent qu'on ne leur prenne leur terre. Les exemples d'accaparement foncier existent (Burnod *et al.*, 2013) et la politique foncière est un sujet suivi de très près par la société civile (et notamment par les fédérations d'organisations paysannes).

Tableau 12 : Mode de validation des droits fonciers (pour les champs en faire valoir direct)

Mode de validation des droits fonciers	EA Autres		EA BdD ProSol		Ensemble	
	% des champs	% de la superficie	% des champs	% de la superficie	% des champs	% de la superficie
Titres fonciers	0%	0%	2%	5%	1%	1%
Certificats fonciers	4%	7%	8%	21%	5%	13%
Petits papiers	14%	15%	20%	24%	16%	19%
Sans papier mais sécurisé par autorité traditionnelle	37%	38%	37%	26%	37%	34%
Sans papier et sans sécurisation	5%	3%	5%	3%	5%	3%
Champs empruntés (FVI)	39%	35%	27%	20%	35%	29%
Données manquantes	1%	2%	1%	1%	1%	1%

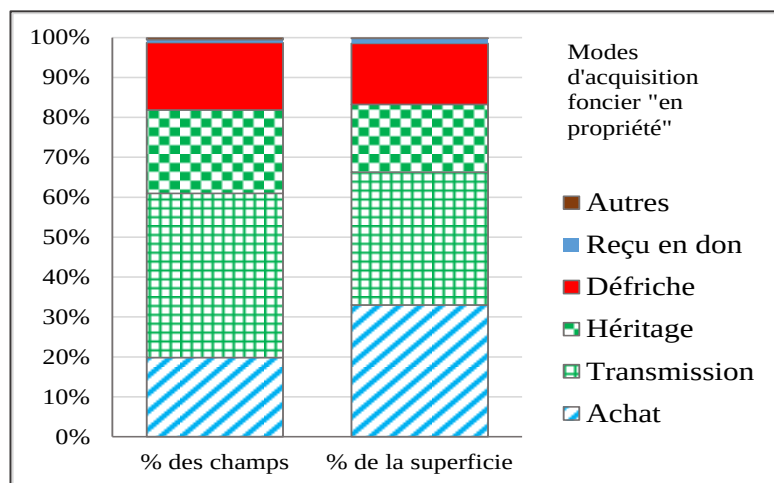
Le Tableau 12 montre que différents modes de sécurisation coexistent dans les zones étudiées, ce qui vient confirmer les résultats présentés par Bouquet *et al.* dans les communes de Manerinerina et Tsaramandroso. Ils rassemblent tous les documents qui peuvent, en cas de litiges, permettre aux ménages ou aux individus de prouver leurs droits sur la terre. De manière générale, les modes de validation sous forme d'un document écrit (titres, certificats, petits papiers) concernent 22% des champs et 33% de la superficie totale en FVD. À l'intérieur de ce groupe, ce sont les « petits papiers » qui dominent largement (avec 16% des champs et 19% de la superficie). Ces papiers (actes de vente, actes de partage, attestations de mise en valeur, etc.) sont établis dans le but de formaliser, de protéger ou de prouver les transferts de droits mais encore, de renforcer le sentiment de sécurité foncière (Raveloson, 2023). A noter que l'activité des guichets fonciers communaux dans la zone d'étude est relativement faible avec 5% des champs mais 13% de la superficie totale qui ont été certifiés.

²⁵ Depuis 2017, le Projet de Promotion d'une Politique Foncière Responsable (ProPFR) de la GIZ contribue aux actions de documentation des droits fonciers. Il est une composante de l'initiative du Ministère fédéral de la Coopération économique et du développement allemand (BMZ) « Un seul monde sans faim » dont la finalité est de réduire l'extrême pauvreté et la faim. Ce projet ProPFR, axé sur le foncier, intervient au Bénin, en Ethiopie et à Madagascar. Son objectif est d'améliorer l'accès à la terre et à la sécurisation foncière en mettant l'accent sur les femmes et les groupes marginalisés (Bouquet *et al.*, 2022).

En outre, pour 42% des champs, les exploitants n'ont pas de document écrit qui leur permettrait de faire valoir leur droit de « propriété ». Cependant, c'est pour seulement 5% des champs, que les exploitants ont un sentiment d'insécurité (absence de sécurisation par un document ou par l'autorité traditionnelle).

On note des différences relativement importantes entre les « EA Autres » et les « EA BdD ProSol » (qui sont pour une partie d'entre elles également bénéficiaires du projet ProPFR). En effet, 10% des champs et 26% de la superficie totale des « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » sont titrés ou certifiés contre seulement 4% des champs et 7% de la superficie des « EA Autres ».

Figure 13 : Répartition des champs en propriété selon leur mode d'acquisition



Pour les champs « en propriété », les modes d'acquisition les plus représentés sont ceux qui concernent l'héritage ou la transmission. Il y a transmission quand les parents « donnent » une ou plusieurs parcelles à un des enfants pour qu'il s'installe comme chef d'exploitation indépendant. C'est d'une certaine manière une « avance » sur l'héritage, mais qui peut être contestée au moment de l'héritage et du partage entre les enfants.

Héritage et transmission représentent 62% des champs mais seulement 50% de la superficie, ce qui signifie que ces champs ont souvent une taille inférieure aux autres modes d'acquisition. Les achats représentent 20% des champs mais 33% de la superficie totale. Enfin, la défriche est importante avec 17% des champs et 15% de la superficie. Ce mode d'acquisition est encore actif puisque pour les champs dont on dispose la date d'acquisition, la moyenne est 2010, la période est récente.

3.1.4. Capital physique

■ Animaux d'élevage

L'élevage est une activité économique importante pour les exploitations agricoles et les animaux constituent à la fois un capital d'exploitation et une forme d'épargne. Rares sont les EA qui n'ont pas élevé d'animal au cours de l'année étudiée (seulement 7%). Dans les zones étudiées, l'élevage concerne principalement les volailles et les bovins. On remarque dans le Tableau 13 qu'à l'exception des volailles et des bœufs de trait, les CV sont élevés, voire très élevés, ce qui indiquent de fortes différences entre les EA en ce qui concerne la possession d'animaux. L'élevage avec le plus grand nombre d'animaux est celui des volailles, avec pour l'ensemble de l'échantillon 24 volailles en moyenne et un CV de 105%. Ce CV est nettement moins élevé que pour les autres types d'animaux, car cet élevage est pratiqué par 81% des EA, avec pour les EA qui pratiquent en moyenne 29 volailles (CV de 84%).

Le nombre moyen de bovins est relativement élevé avec globalement 3,75 têtes par EA (presque 7 pour les EA BdD ProSol). La possession de bovins est assez largement répandue avec 55% des EA qui ont au moins un bovin, et ces EA avec bovins ont en moyenne 6,8 têtes (CV de 169%). Même au sein du groupes des EA avec bovins, le CV reste important ce qui indique des écarts importants avec des EA avec beaucoup plus de bovins que la moyenne.

Dans la zone, les EA ont en moyenne environ 1 porc, mais avec un CV très élevé de 451%. En fait, ce type d'élevage est peu répandu avec seulement 16% des EA qui sont concernées, mais pour celles qui ont des porcs, le nombre moyen est de plus de 6 avec un CV de 158%. La situation est un peu la même pour l'élevage des ovins et des caprins, le nombre moyen par EA est proche de 1 avec un CV de 496%. Car ce type d'élevage est rare avec seulement 12% des EA et en moyenne pour ces EA, 8 têtes.

Tableau 13 : Nombre moyen d'animaux et valeur du stock moyen par EA

	Autres EA		EA BdD ProSol		Ensemble	
Effectif pondéré	3 026		868		3 894	
Animaux	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV
Nombre de volailles	21,87	106%	30,34	98%	23,76	105%
Nombre de porcs	0,61	355%	2,44	358%	1,02	451%
Nombre de ovins et caprins	0,38	354%	3,00	318%	0,96	498%
Nombre de bovins	2,84	202%	6,92	229%	3,75	245%
Dont bœufs de trait	1,29	136%	1,95	135%	1,44	139%
Dont vaches laitières	0,22	421%	0,50	347%	0,28	412%
Dont zébus tondraka	0,55	678%	2,25	598%	0,93	774%
Nombre de ruches (abeilles)	0,25	763%	1,24	436%	0,48	654%
Valeur stock moyen animaux (x 1000 Ar)	3 147	167%	7 610	203%	4 142	213%

On observe aussi une situation très contrastée pour l'apiculture, avec dans l'ensemble de la zone, en moyenne une ruche pour 2 EA, (moyenne de 0,48 ruche) avec un CV de 654%, car ce sont seulement 6% des EA qui pratiquent l'apiculture mais avec en moyenne plus de 8 ruches (CV de 121%)

Pour tous les types d'animaux, les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » sont nettement mieux dotées, avec un nombre moyen plus de 2 fois plus grand, sauf pour les volailles et les bœufs de trait. Ce qui se traduit par une grande différence dans la valeur du stock moyen d'animaux entre les « EA BdD ProSol » et les « Autres EA ». En moyenne, une « EA adoptante répertoriée dans la base de données ProSol » dispose d'un stock moyen d'animaux d'une valeur de 7,6 millions ariary contre 3,1 millions pour les « EA autres ».

▪ Matériels agricoles

Les principaux outils manuels sont les outils traditionnels : l'angady (en moyenne 2,3 angady par EA), la faucille (moy : 1,9 faucilles par EA), l'antsibe (moy : 1,6 coupe-coupe par EA) et la hache (moy : 1,2 hache par EA). Les outils manuels « modernes » sont peu répandus : une EA sur quatre (4) a un pulvérisateur, une EA sur 16 a une brouette et seulement une EA sur 23 a une sarcleuse. Une exploitation agricole possède en moyenne 9 outils manuels (moyenne 9,4 pour un coefficient de variation de 79%).

Le capital moyen par EA en outils manuels est de l'ordre de 135 000 Ar (coefficient de variation de 115%, maximum à 1,95 millions Ar et minimum 0 Ar). Nous observons une différence significative entre les « EA BdD ProSol » et les « autres EA » ; les premières possèdent, en moyenne, un stock d'outils manuels estimé à 217 000 Ar, contre seulement 111 000 Ar pour les autres EA.

Tableau 14 : Outils manuels, matériels et bâtiments agricoles

	Autres EA		EA BdD ProSol		Ensemble	
Effectif pondéré	3 026		868		3 894	
Outils manuel et matériels*	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV
Nombre d'outils manuels	8,5	62%	12,3	96%	9,4	79%
Valeur outils manuels	111 188	87%	217 209	118%	134 821	115%
Nombre matériel agricole	0,9	150%	1,6	124%	1,1	145%
Valeur matériel agricole	191 248	159%	575 528	447%	276 906	452%
Nombre bâtiments agricoles	1,0	87%	1,4	81%	1,1	87%
Valeur bâtiments agricoles	130 787	235%	621 984	473%	240 279	594%

* Le matériel agricole comprend le matériel à traction animale (charrette, charrue, herse, etc.), les matériels agricoles motorisés (motopompe, motoculteur, batteuse à moteur et décortiqueuse) et quelques autres matériels utilisés pour la production.

Le capital moyen en matériels agricoles par EA est de l'ordre de 276 906 Ar (coefficient de variation de 452%, maximum à 28 098 000 Ar et minimum à 0 Ar). Pour les matériels à traction animale, 43% des EA ont au moins une charrette, 43% ont au moins une charrue et 21% ont au moins une herse. En revanche, il existe une différence significative entre les EA BdD ProSol et les autres EA : en moyenne, 41% et 37% des Autres EA possèdent respectivement au moins une charrette et une charrue, tandis que 52% et 68% des EA BdD ProSol disposent respectivement d'au moins une charrette et une charrue.

L'utilisation des matériels agricoles motorisés (motopompe, motoculteur, décortiqueuse) est très rare, seulement une exploitation sur 400 possède une motopompe, également une sur 400 possède un motoculteur, et une sur 200 possède une décortiqueuse à riz. Ici aussi nous observons une différence significative entre les EA BdD ProSol et les autres EA concernant la valeur moyenne du matériel agricole possédé. Les EA BdD ProSol possèdent, en moyenne, un stock de matériels agricoles estimé à 575 000 Ar, contre 191 000 Ar pour les Autres EA.

Les EA restent faiblement équipées et la production agricole dépend fortement des outils manuels, l'amélioration de la productivité du travail et la réduction de la pénibilité passent par une amélioration significative de l'équipement des EA.

▪ Bâtiments agricoles

Les bâtiments agricoles renvoient à l'ensemble des bâtiments qui ont un lien avec la production agricole : étable, parc, porcherie, poulailler, grenier pour le stockage des produits, hangar pour le matériel, garage, étang aménagé, etc. Le capital moyen en bâtiment agricole (Tableau 14) est de l'ordre de 240 000 Ar (coefficient de variation de 594%), avec une forte variation entre les EA BdD ProSol (622 000 Ar) et les Autres EA (131 000 Ar). **Ce capital est très faible, et traduit l'absence d'investissement dans ce type d'infrastructures et donc de faibles capacités productives en particulier en termes d'élevage ou de stockage des produits.**

En ce qui concerne les bâtiments d'élevage, 39% des EA possèdent un poulailler, 25% un enclos, et en ce qui concerne la porcherie, seulement 3% des EA sont concernées. Le plus souvent, les EA aménagent une partie de leur maison pour garder leurs animaux la nuit ainsi que pour stocker des matériels et des produits agricoles. C'est le cas pour 34% des EA enquêtées.

En outre, sur l'ensemble des 400 EA enquêtées, seulement une exploitation agricole possède une lombricompostière, une seule également possède un étang aménagé.

3.1.5. Capital financier

L'accès au crédit devrait permettre aux exploitations agricoles d'investir dans l'achat d'intrants et augmenter la productivité ; mais aussi d'investir dans les facteurs de production²⁶ : la terre, des aménagements fonciers (irrigation, terrasses, etc.), des animaux, des matériels ou équipements, des bâtiments agricoles, des plantations d'arbres, etc.

Les EA ont été interrogées pour savoir si elles utilisent en général le crédit, et si non pourquoi, et si elles utilisent est ce qu'elles ont pris des emprunts pour l'année étudiée (2022/23)²⁷.

Le recours au crédit est une pratique assez répandue (Tableau 15) puisque 59% des EA répondent qu'elles l'utilisent. Ce taux est plus élevé pour les EA Autres que pour les EA BdD ProSol.

²⁶ Même si les taux couramment pratiqués par les institutions financières sont en général prohibitifs pour des investissements à moyen ou long terme.

²⁷ Le montant des intérêts des emprunts en 2023, utilisés pour la production agricole, sont comptabilisés comme charge de charge de structure dans le calcul de la marge nette des activités.

Tableau 15 : Part des EA qui ont recours au crédit

	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Utilisation du crédit en général	60%	54%	59%
Recours au crédit en 2023	21%	30%	23%

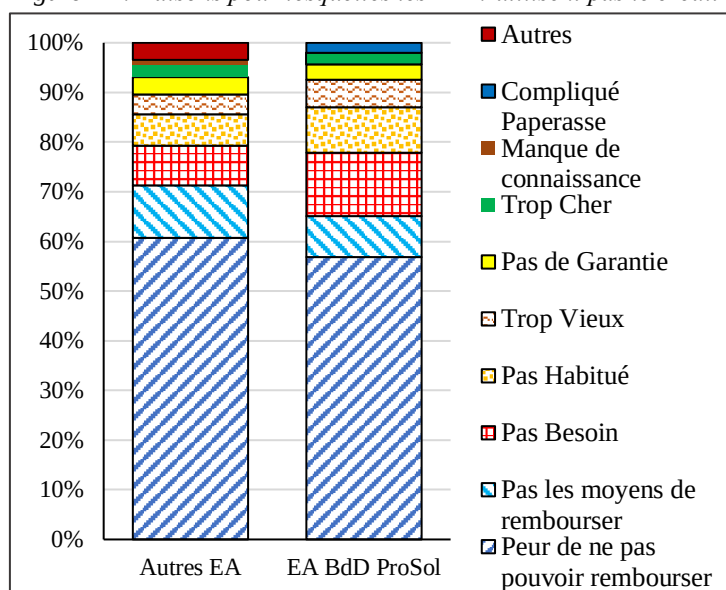
Mais pour l'année étudiée, le taux des EA qui ont effectivement contracté un emprunt est nettement plus faible avec 23% pour

l'ensemble, et ce sont les EA BdD ProSol qui ont le taux le plus élevé (30%).

■ Raisons de non recours au crédit en général

Pour les EA qui n'utilisent pas le crédit, (60% pour l'ensemble des EA), la raison principale (Figure 14) reste la peur de ne pas pouvoir rembourser et les conséquences qui seraient liées à un non remboursement par rapport aux autorités et aux sanctions possibles, mais aussi par rapport à leur position dans la communauté, car comme on le verra plus tard, une partie conséquente des crédits sont informels.

Figure 14 : Raisons pour lesquelles les EA n'utilisent pas le crédit en général



La deuxième raison, avec un niveau d'importance moindre (10% de l'ensemble des EA), est que l'EA n'a pas les moyens de rembourser. Cette raison rejoint la précédente, mais elle est plus précise, la personne interrogée pense (sait ?) qu'avec les activités possibles elle n'est pas capable de dégager les fonds nécessaires pour rembourser le montant emprunté + les intérêts ; on notera que cette raison concerne plus d'EA chez les « Autres EA ». Pour les EA BdD ProSol, la deuxième raison la plus citée est que l'EA n'a pas besoin de crédit, elle dispose d'une certaine autonomie financière qui peut venir des résultats de la production agricole mais aussi de

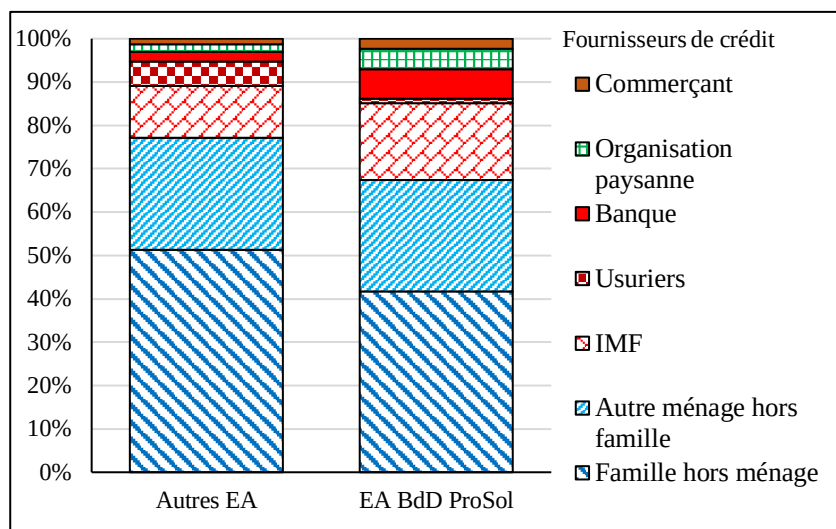
la trésorerie disponible dégagée par des activités non agricoles. Les autres raisons sont de moindre importance.

■ Origine du crédit pour les EA qui ont, de manière générale, recours au crédit

Pour les EA qui déclarent avoir recours au crédit en général, les principaux fournisseurs sont des particuliers (Figure 15), d'abord la famille (en dehors du ménage de l'EA), puis d'autres ménages qui ne font pas partie de la famille. Et ceci est valable dans des proportions très voisines entre les EA BdD ProSol (67%) et les autres EA (77%).

Le troisième type de fournisseurs par son importance est celui des institutions de microfinances. Il y aurait globalement 13% des EA qui s'approvisionneraient auprès d'un IMF, ce qui fait 5% de l'ensemble des EA.

Figure 15 : Principal fournisseur de crédit pour les EA qui utilisent du crédit



Les usuriers occupent une place marginale pour les EA BdD ProSol (1% des EA) mais qui n'est pas négligeable pour les Autres EA (6% des EA). Quelques EA BdD ProSol qui utilisent du crédit ont accès aux services des banques (7%), alors que cet accès est rare pour les Autres EA (2%).

L'accès au crédit pour les exploitations agricoles passe donc principalement par la famille et les relations interpersonnelles au sein de la communauté. L'accès au crédit via le secteur formel (les institutions de microfinance ou les banques) est beaucoup plus limité avec globalement dans l'ensemble des EA, 7% des EA qui les utilisent : 11% pour les EA BdD ProSol et 6 % pour les Autres EA.

3.1.6. *Discussion des résultats*

Dans cette partie nous avons présenté les principales caractéristiques (les capitaux du cadre SRL) des exploitations agricoles de la zone d'intervention du projet en comparant les « EA répertoriées dans la base de données des référents adoptants du projet ProSol (EA BdD ProSol) et les « Autres EA » de la zone, qui, pour l'essentiel, sont des EA qui ne bénéficient pas d'un appui direct du projet hormis des formations qui peuvent donner droit à des échantillons de semence par exemple. L'objectif est de comparer par la suite l'utilisation des PAE et les performances de ces deux groupes en toute connaissance des capacités productives de chaque groupe.

Cette première étape de l'analyse permet de constater que les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » sont en moyenne nettement mieux dotées en actifs agricoles (matériels, foncier, bâtiments, animaux); ce sont des EA qui disposent de meilleurs réseaux (insertion dans des organisations, résultat logique puisque le projet a des activités dans ce domaine²⁸), qui ont un meilleur accès au crédit, par rapport aux « Autres EA ». On note cependant que les coefficients de variation sont élevés aussi bien pour les « Autres EA » que pour les « EA BdD ProSol » ; la variabilité à l'intérieur de ces deux groupes est forte. Dans l'objectif de réduire cette variabilité, et aussi de dépasser la simple « influence » potentielle du projet, la prochaine étape est la construction d'une typologie des EA, en utilisant des méthodes statistiques multivariées et en utilisant quelques variables qui caractérisent au mieux la structure des EAF de la zone étudiée.

Cette typologie structurelle permettra de mettre en évidence dans quelle mesure les comportements d'adoption et les effets de l'adoption des pratiques agroécologiques sur les revenus des EA diffèrent selon les types d'exploitation. Comme analysé dans des travaux précédents, il est possible que les agriculteurs qui adoptent les innovations agroécologiques proposées par le projet soient ceux qui, en moyenne, sont les mieux dotés, en particulier en superficie par personne, en animaux et en matériels agricoles (Raharison, 2014 ; Razafimahatratra, 2018).

²⁸ Le projet ProSol intervient sur la création d'OP, avec selon les informations reçues, « un budget conséquent alloué à cette activité, avec l'AFDI ».

3.2. Typologie structurelle des EAF

La typologie, ou classification par types, est une méthode qui vise à élaborer des groupes, c'est-à-dire des modèles génériques constitués en regroupant les données ayant certains traits en commun (Andriamihamina, 2022). Pour mener cette analyse, nous utilisons principalement des variables qui caractérisent la « structure » des EA avec en particulier les moyens de productions disponibles, mais aussi le nombre de PAE utilisées qui est une variable de fonctionnement mais qui est centrale dans cette étude.

3.2.1. Analyse statistique

Les enquêtes réalisées montrent une grande diversité des exploitations notamment en termes de ressources disponibles pour la production agricole. Sur cette base, nous allons réaliser une typologie pour avoir des classes qui regroupent des ménages qui se ressemblent le plus possible en termes de facteur de production (Andriandrovola, 2022). La typologie est dite structurelle²⁹.

Le traitement statistique des données a été fait avec le logiciel XLSTAT en commençant par l'analyse en composante principale (ACP) pour sélectionner les variables pertinentes (non corrélées entre elles) et analyser la dispersion, puis une classification ascendante hiérarchique (CAH) sur les coordonnées des observations après une rotation Varimax. La rotation Varimax permet de concentrer l'influence d'une variable sur un seul axe (ou le moins d'axes possibles) pour faciliter l'interprétation.

Comme indiqué, les variables retenues sont principalement des caractéristiques structurelles ou des proxys (comme par exemple le revenu non agricole qui représente l'importance de la pluriactivité dans l'EA) et des indicateurs de mise en œuvre des pratiques agroécologiques. Le tableau ci-dessous présente les 18 variables retenues pour l'analyse.

Après élimination des variables trop ou trop peu discriminantes et des variables fortement corrélées entre-elles (pour n'en conserver qu'une), l'ACP a été réalisée avec 18 variables et les 400 observations

Tableau 16 : Les variables de la typologie

Variables	Signification	Moyenne	Ecart-type
Age_CE	Age du chef d'exploitation	44,57	14,73
CE_Niv_sco	Niveau scolaire du chef d'exploitation	4,31 ³⁰	3,99
Nb_personne	Nombre de personnes dans l'EA	5,03	2,39
Nb_Actif_agricole	Nombre d'actif agricole dans l'EA	2,47	1,56
V_Tot_MOPerm	Valeur totale de la main d'œuvre permanente (ariary)	190 433	963 676
NbTot_OP	Membre de l'exploitation adhérent à une organisation paysanne	0,58	0,76
SAU_Dispo_Tot	Surface agricole utile totale disponible	170,60	244,86
SAUDispo_2FVI	Surface agricole utile disponible totale en faire-valoir indirect	60,35	90,51
SPTot_legcomer	Superficie physique totale pour les légumineuses commerciales	46,87	97,66
SP_Riz_Irrig	Superficie physique pour le riz irrigué	89,63	129,91
SP_Riz_Pluv	Superficie physique pour le riz pluvial	9,92	42,21
VStockMoy_Anim	Valeur moyenne du stock d'animaux	4 141 982	8 834 748
Nb_Tot_AutreAnim	Nombre total d'animaux (autres que bovin)	25,74	27,60
V_Tot_MatAgri	Valeur totale du matériel agricole	411 728	1 331 185
RA04a_SalariatAgri	Revenu lié au salariat agricole	405 860	933 134
RA07b_ActivNonAgri	Revenu lié aux activités non agricole	1 205 320	2 291 207
Nb_Pers_Peche	Nombre de personnes qui pêche	0,16	0,50
Nb_PAE_Utilisé	Nombre de pratiques agroécologiques utilisées	4,76	4,30

²⁹ Par opposition à une typologie dite fonctionnelle qui serait basée sur les pratiques. Ou des indicateurs de performance

³⁰ Correspond au niveau 4^{ème}.

▪ Les résultats de l'ACP et leur interprétation

Les six premiers axes, après rotation Varimax, expliquent plus de 61% de la variabilité totale³¹.

Tableau 17 : *Pourcentage de la variance après rotation Varimax*

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Variabilité (%)	12,191	11,723	14,874	8,353	7,385	7,195
% cumulé	12,191	23,915	38,789	47,141	54,527	61,722

L'interprétation est faite à partir de l'analyse des contributions des variables aux différents axes et des corrélations entre les variables et les facteurs qui donnent le sens des variations (voir tableau ci-dessous).

Tableau 18 : *Corrélations des variables aux axes*

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Age_CE	-0,091	0,310	0,077	-0,021	-0,103	0,668
CE_Niv_sco	0,220	-0,469	0,018	0,380	-0,003	0,037
Nb_personne	-0,026	0,861	0,058	0,118	0,178	0,057
Nb_Actif_agricole	-0,016	0,862	0,185	0,001	-0,179	0,090
V_Tot_MOPerm	0,836	-0,062	0,150	0,106	0,050	-0,052
NbTot_OP	0,091	0,046	-0,200	0,797	-0,024	-0,060
SAU_Dispo_Tot	0,544	0,041	0,723	0,042	0,070	0,029
SAUDispo_2FVI	-0,019	0,177	0,506	0,056	0,148	-0,570
SPTot_legcomer	0,171	0,124	0,800	-0,069	-0,030	0,013
SP_Riz_Irrig	0,307	0,096	0,762	-0,159	0,090	0,086
SP_Riz_Pluv	-0,172	-0,057	0,579	0,281	-0,090	-0,135
VStockMoy_Anim	0,260	0,138	0,216	-0,003	0,167	0,464
Nb_Tot_AutreAnim	0,306	0,123	0,170	0,236	0,563	0,077
V_Tot_MatAgri	0,890	-0,014	0,184	0,062	0,029	0,015
RA04a_SalariatAgri	0,103	0,552	-0,194	-0,234	-0,259	-0,399
RA07b_ActivNonAgri	0,059	-0,106	0,051	-0,061	0,781	-0,145
Nb_Pers_Peche	-0,122	-0,029	-0,154	0,009	0,487	0,242
Nb_PAE_Utilisées	0,339	0,011	0,173	0,601	0,068	0,189

Le premier axe qui explique 12% de la variabilité après rotation renvoie à des caractéristiques de taille de l'EA puisqu'il est défini par la valeur du matériel agricole, la surface agricole utilisée et la valeur de la main d'œuvre permanente. Cette dernière variable est un des indicateurs du facteur de production que constitue le travail et qui indique un recours structurel à la main d'œuvre extérieure.

Le deuxième axe (12% de la variabilité) est l'axe des capitaux humains avec le nombre de personnes et d'actifs agricoles, et la valeur du travail à l'extérieur de l'EA comme salarié agricole. La taille de la famille de l'exploitation agricole est un élément qui renvoie à la fois au facteur travail (main d'œuvre familiale) et aux besoins de consommation. Ces trois variables vont dans le même sens. S'il y a beaucoup de personnes et d'actifs, il y a aussi des revenus plus importants issus du travail des membres comme salarié agricole dans d'autres EA.

Le troisième axe qui explique le plus de variabilité (15% après rotation) est le principal axe de la taille de l'EA et contient l'information liée à la capacité productive pour les cultures de l'exploitation puisqu'il est défini par la superficie agricole utile totale disponible, les superficies pour la riziculture irriguée et pluviale ainsi que la superficie utilisée pour la production des légumineuses commerciales.

³¹ Précisons que lorsque nous avons réalisé l'ACP, une exploitation agricole s'est fortement démarquée de l'ensemble des autres notamment au niveau de la main d'œuvre permanente et du matériel agricole. Il s'agit de l'EA 438 que nous qualifions de grande exploitation agricole de type patronal. Nous avons fait le choix de la mettre en observation supplémentaire. De cette manière, elle apparaît proche de la classe 6.

Le quatrième axe (8% de la variabilité) est celui de l'appartenance à des réseaux sociaux (appartenance des membres de l'EA à des organisations paysannes) et de l'intensité de mise en œuvre des pratiques agroécologiques, puisqu'il est principalement défini par le nombre total de pratiques agroécologiques utilisées par les exploitations agricoles. Les EA qui utilisent le plus de pratiques agroécologiques sont celles qui sont les mieux insérées dans des organisations paysannes.

Le cinquième axe (7% de la variabilité) est celui des activités non agricoles. Il renvoie également à l'élevage d'animaux à cycle court (nombre d'animaux autres que bovins) et à la pêche. Les exploitations qui ne disposent pas de bovin mais ont des petits élevages (principalement des volailles) ont souvent aussi des activités non agricoles (commerçant, artisan, etc.) plus importantes que les autres EA de l'échantillon.

Enfin, le sixième axe (7% de la variabilité) est défini par l'âge du chef d'exploitation, avec la valeur du stock moyen d'animaux qui vont dans le même sens et qui s'opposent à la superficie en FVI.

■ Construction des classes

Les six premiers axes de l'ACP différencient bien les caractéristiques structurelles des exploitations et les pratiques agroécologiques mises en œuvre. On a donc réalisé une classification ascendante hiérarchique (CAH) sur ces six axes. Sept classes sont apparues, mais en final six classes ont été retenues.

Figure 16 : Dendrogramme

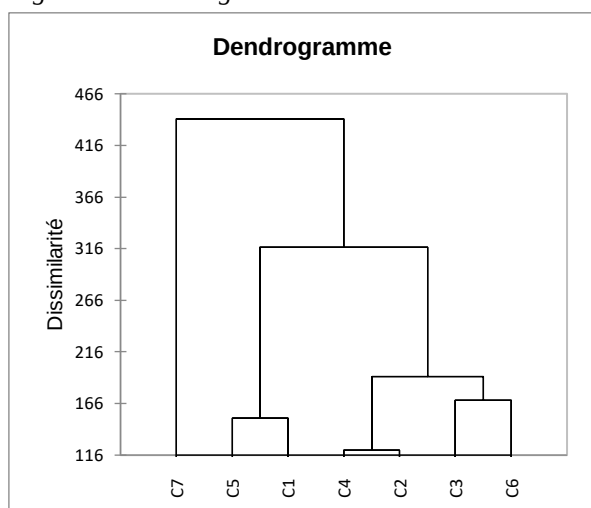


Tableau 19 : Décomposition de la variance pour la classification optimale

	Absolue	Pourcentage
Intra-classe	1213,024	44,37%
Inter-classes	1521,110	55,63%
Inertie totale	2734,134	100,00%

Tableau 20 : Résultat par classe

Classes	1	2	3	4	5	6	7
Somme des poids	70	103	50	155	13	8	1
Variance intra-classe	70	103	50	155	13	8	1
Distance minimale au barycentre	3,390	2,903	3,213	1,686	11,869	17,628	0,000
Distance moyenne au barycentre	0,656	0,551	0,847	0,370	0,945	2,034	0,000
Distance maximale au barycentre	1,717	1,546	1,660	1,220	3,101	3,383	0,000

Le dendrogramme montre que l'option de diviser les EA en 6 classes est pertinente. Comme précisé précédemment, lors de la réalisation de la CAH une EA formait à elle seule une classe (classe 7) avec des caractéristiques très particulières par rapport au 399 autres EA de notre échantillon, mais proche de la classe 6. Nous avons fait le choix de l'intégrer dans la classe 6 qui compte donc 9 individus. En outre, on constate que la variance inter-classe (55%) est supérieure à la variance intra-classe (44%), ce qui signifie que la variabilité entre les classes est plus forte que la variabilité à l'intérieur des classes. Nous détaillons dans le tableau ci-dessous les effectifs pondérés et non pondérés pour chaque classe.

Tableau 21 : Effectifs pondérés et non pondérés des 6 classes d'EA

Classes des EA	Effectif non pondéré	Effectif pondéré	Pourcentage par classe
T1 Petite EAF intensive	70	537	14%
T2 EAF moyenne, famille nombreuse	103	993	25%
T3 Moyenne EAF	50	454	12%
T4 Petite EAF jeune	155	1 751	45%
T5 Grande EAF	13	114	3%
T6 EA Patronale	9	45	1%
Total	400	3 894	100%

Le pourcentage par classe est calculé sur les effectifs pondérés pour donner la répartition effective des classes d'EA dans la population totale des EA du territoire étudié.

3.2.2. Description de chaque classe d'exploitations agricoles

La répartition des EA par classe est assez déséquilibrée comme l'indique le tableau des effectifs par classe. La classe 1 regroupe 14% de l'échantillon, la classe 2, 25%, la classe 3, 12%, la classe 4, 45%, la classe 5, 3% et la classe 6, 1%. Mais ceci est logique, car les grandes EA sont nettement moins nombreuses dans les zones d'étude.

Suite à la réalisation de la CAH, nous avons donc retenu 6 classes. Les caractéristiques de chaque classe sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 22 : Caractéristiques moyennes des EA par classe

Typologie des EA	T1 Petite EAF intensive	T2 EAF moy famille nombreuse	T3 Moyenne EAF	T4 Petite EAF jeune	T5 Gde EAF	T6 EA patronale
Nbre EA en %	14%	25%	12%	45%	3%	1%
Age du CE	44,33	54,09	41,67	40,13	40,86	48,69
Age de l'EA	19,82	27,90	15,67	14,72	21,08	25,91
Niveau scolaire du CE	7,00	2,27	3,53	4,78	5,02	5,20
Nb de personnes	5,28	6,87	5,69	3,60	6,68	6,52
Nb d'actifs agricoles	2,36	4,06	1,80	1,65	4,04	3,27
Nb Total d'OP	1,83	0,30	0,37	0,39	0,85	0,61
V_Tot_MOPerm**	263 217	150 617	151 503	81 0667	961 581	2 896 252
SAU_Dispo_Tot	137,31	185,22	149,77	111,05	704,27	1 422,88
SAUDispo en FVI	43,32	54,90	58,80	56,45	271,55	17,79
SPTot_legcomer*	24,84	52,90	44,75	26,74	343,65	231,56
SP_Riz_Irrig*	55,66	108,77	105,79	55,82	325,89	627,95
SP_Riz_Pluv*	7,37	2,35	0,88	7,35	164,04	8,90
VStockMoy_Anim***	3 699 535	5 296 137	5 835 892	1 824 348	7 162 741	49 416 792
Nb_Tot_AutreAnim	37,17	21,60	46,45	16,37	40,30	99,60
V_Tot_MatAgri***	504 490	453 129	361 930	195 816	869 206	6 134 487
VTot_Emprunt***	229 885	70 863	50 267	35 927	1 562 710	24 339
RA04a_SalariatAgri*	87 491	865 359	58 581	359 060	109 652	144 934
RA07b_ActivNonAgri*	878 248	390 795	4 590 503	803 722	2 290 272	1 834 105
Nb_Pers_Peche	0,11	0,02	0,97	0,06	0,03	0,08
Nb_PAE_Utilisé	10,06	4,33	4,30	3,15	7,05	13,02
Rv1Agri_Onfarm*	5 370 247	4 239 398	5 020 156	2 568 959	13 392 649	26 899 158
RvTotal*	7 564 413	6 026 095	10 162 044	4 284 721	15 890 754	30 890 795

* Rv = revenu en ariary, **SP = superficie physique en ares, *** V = valeur en ariary

- c) **Classe T1** : Petites EAF intensives, en particulier dans la mise en œuvre des pratiques agroécologiques, et avec un important capital social

Cette classe regroupe 14% des exploitations. Ce sont des EA avec en moyenne 138 ares de SAU disponible (la moyenne de l'échantillon est de 170 ares), c'est pour cela que nous les avons qualifiées de « petites ». Elles se démarquent par un capital humain et social élevé : le niveau de scolarisation du chef d'exploitation et le nombre de membres du ménage appartenant à une organisation paysanne, sont les plus élevés parmi l'ensemble des classes de l'échantillon. En outre, ce sont des EA intensives dans la mise en œuvre des pratiques agroécologiques, puisqu'elles adoptent en moyenne plus de 10 PAE (contre seulement 4,7 pour l'ensemble de l'échantillon). Ainsi, comme précisé précédemment, les EA qui utilisent le plus de pratiques agroécologiques sont celles qui sont les mieux insérées dans des organisations paysannes.

- d) **Classe T2** : EAF moyennes mais petites en devenir (avec une famille nombreuse)

Cette classe regroupe 25% des exploitations. Ce sont des EA d'installation ancienne avec l'âge moyen de l'exploitation le plus élevé parmi toutes les classes (près de 28 ans contre 19 ans pour l'échantillon total), de même que l'âge du CE qui est le plus important (54 ans) par rapport aux six autres classes (moyenne de toutes les classes est de 44 ans). Ces EA se distinguent par leur faible capital social, avec des niveaux moyens de scolarisation du CE et d'appartenance à des OP qui sont les plus faibles de toutes les classes. Ces EA de taille moyenne (en termes d'actifs agricoles et en particulier de superficie) sont celles qui ont le plus recours au salariat agricole, c'est-à-dire que certains membres du ménage vendent leur force de travail en dehors de l'exploitation familiale en tant que journalier ou tâcheron pour différents types d'activités (préparation du sol, repiquage, récolte, etc.) afin de diversifier les activités et compléter les revenus de l'exploitation. A Madagascar, le salariat agricole montre des liens étroits avec la pauvreté (Minten et Randrianarison, 2003), les EA qui vendent du travail agricole étant généralement les plus pauvres (Andriamanohy *et al.*, 2016). Cette analyse semble se confirmer puisque lorsque nous ramenons le revenu total (6 000 000 Ar) au nombre de personnes dans l'EA, c'est la classe qui dispose du revenu par personne le plus faible de toutes les classes avec une moyenne de 877 000 ariary contre 1 295 000 ariary pour l'ensemble de l'échantillon.

- e) **Classe T3** : EAF moyennes avec des activités non agricoles importantes et caractérisées par la pratique de la pêche

Cette classe regroupe 12% des exploitations. Ces EA se caractérisent par des surfaces agricoles relativement limitées (moins de 150 ares) mais des activités non agricoles importantes (puisque le revenu moyen des activités non agricoles est supérieur à 4 500 000 ariary quand la moyenne pour l'ensemble des classes est de 1 200 000 ariary), et une valeur moyenne pour le stock d'animaux élevée (5 800 000 Ar). C'est également au sein de cette classe que les EA ont le plus recours à la pêche, ce sont principalement les EA situées dans la commune de Katsepy. Ainsi, les EA de cette classe optent pour une très forte diversification du revenu global au travers de la pêche, de l'élevage et, d'activités non agricoles (épicerie, vannerie, gargote, etc.) pour accroître leur revenu total.

- f) **Classe T4** : Petites EAF d'installation récente, faiblement capitalisées et adoptant très peu de pratiques agroécologiques

Cette classe regroupe la plus grande part des exploitations (45%). Ces EA ont une superficie (111 ares) et une valeur du stock moyen d'animaux (1 800 000 Ar) nettement en dessous de la moyenne générale, qui est respectivement de 170 ares et de 4 000 000 d'ariary. Elles se distinguent par l'âge du CE qui est plus jeune et un nombre de personnes plus faible que la moyenne de l'échantillon (à savoir 3,60 contre 5 en moyenne dans les autres EA). Ces EA sont relativement récentes et n'ont pas assez de capital pour investir. Enfin, les ménages de cette classe adoptent peu de pratiques agroécologiques avec une moyenne de seulement 3,15 PAE (moyenne la plus faible parmi toutes les classes).

g) **Classe T5** : Grandes EAF commerciales, spécialisées dans les légumineuses commerciales

Cette classe regroupe 3% des exploitations. Ces EA possèdent des facteurs de production élevés par rapport à la moyenne générale, notamment en termes de SAU disponible (704 ares), de valeur du stock d'animaux (7 160 000 Ar), de matériel agricole (869 000 Ar) ou encore du recours à de la main d'œuvre permanente (961 000 Ar). En outre, ce qui caractérise cette classe des autres, c'est la spécialisation des EA pour les légumineuses commerciales telles que le *black eyes* (une des variétés de niébé) avec une superficie physique moyenne de 343 ares (la moyenne pour l'ensemble des classes étant de 47 ares).

h) **Classe T6** : Grandes EA de type patronal

Cette classe regroupe seulement 1% des EA de l'échantillon. Ce sont les EA les mieux dotées en facteurs de production avec une superficie nettement supérieure à la moyenne (1 423 ares alors que le moyenne pour l'échantillon est de 170 ares) et un capital animal très important, avec une valeur du stock moyen d'animaux de plus de 49 000 000 d'ariary (la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon étant de 4 000 000 Ar). Ce sont également ces EA qui ont la valeur du matériel agricole la plus importante avec une moyenne de 6 000 000 d'ariary contre 400 000 Ar pour l'ensemble de l'échantillon, et qui emploient le plus de main d'œuvre permanente (avec une valeur totale de 2 900 000 Ar contre une valeur moyenne de 190 000 Ar). Enfin, cette classe est marquée par un taux d'adoption élevé de pratiques agroécologiques avec une moyenne de 13 PAE par EA.

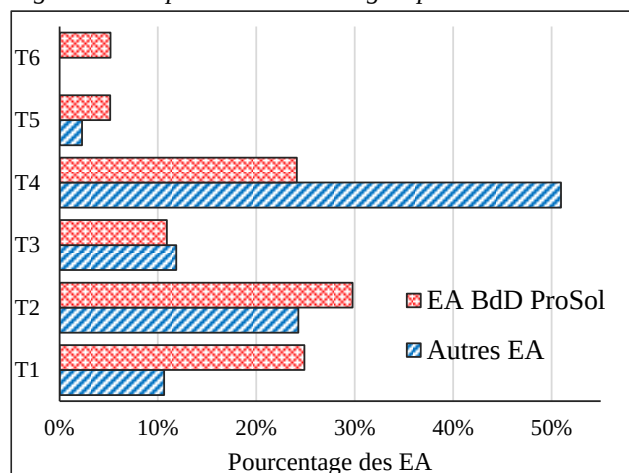
3.2.3. Répartition des EA dans les classes d'EA selon les deux groupes

Le Tableau 23 et la Figure 17 permettent d'apprécier la répartition des EA en croisant les effectifs des six classes d'EA avec les deux groupes d'EA (EA BdD ProSol et Autres EA) en pourcentage.

Tableau 23 : Répartition des EA BdD ProSol et Autres EA dans les 6 classes d'EA

Classes d'EA	Effectif EA		Pourcentage EA sur pondéré		
	Non pondéré	Pondéré	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
T1 Petite EAF intensive	70	537	11%	25%	14%
T2 EAF Moy famille nombreuse	103	993	24%	30%	26%
T3 Moyenne EAF	50	454	12%	11%	12%
T4 Petite EAF jeune	155	1 751	51%	24%	45%
T5 Grande EAF	13	114	2%	5%	3%
T6 EA Patronale	9	45	0%	5%	1%
Total	400	3 894	100%	100%	100%

Figure 17 : Importance des deux groupes d'EA dans les classes



On constate que les « EA autres » sont en majorité (51%) dans la classe T4 des petites EAF jeunes, alors que dans cette classe les EA BdD ProSol sont peu nombreuses (24%) par rapport à leur poids dans la population (45% de l'ensemble des EA). Les « EA autres » se retrouvent aussi principalement dans la classe 2 (24%) qui correspond à des EAF de taille moyenne, mais « petites en devenir » car le nombre de personnes dans le ménage est important.

Les « EA BdD ProSol » se situent principalement dans la classe T2 (30%) des EA moyennes avec famille nombreuse et dans la classe T1 (25%) qui représente les petites EAF intensives dans la mise en œuvre des pratiques agroécologiques. Enfin, elles constituent l'ensemble de l'effectif de la classe T6 (EA patronales) et la grande majorité de la classe 5 (grandes EAF). Les EA de la classe T4 qui sont les plus petites et les plus nombreuses (45% de l'ensemble des EA du territoire) sont très nettement sous-représentées dans le groupe des « EA BdD ProSol » et donc dans la base de données de ProSol.

Comme analysé dans le point 3.1 (caractérisation des EAF) et en particulier en ce qui concerne le foncier, les EA BdD ProSol sont mieux dotées en actifs agricoles (matériels, foncier), ce sont ces EA qui disposent des meilleurs réseaux (insertion dans des organisations), qui ont le stock d'animaux le plus important ou encore qui ont un meilleur accès au crédit, par rapport aux EA autres. Il est donc logique qu'elles soient mieux représentées dans les classes les mieux dotées en facteurs de production et qui utilisent plus de PAE, ce dernier point étant à mettre certainement au crédit du projet ProSol. C'est ce que nous allons analyser dans la partie 4. Mais avant, nous compléterons cette analyse des structures des EA par une analyse du fonctionnement des EA détaillant le système d'activités (en référence à Paul *et al*, 1994), car le « capital productif » disponible est une chose, mais il faut le valoriser et l'exploiter et c'est à ce niveau que s'apprécient les performances.

Ainsi, le projet ProSol répertorie dans sa base de données des « référents adoptants » plus de moyennes et grandes EAF avec plus de capitaux disponibles (physique, naturel, social, etc.) et ces EA logiquement dégagent des revenus plus importants comme nous le verrons plus loin dans l'analyse.

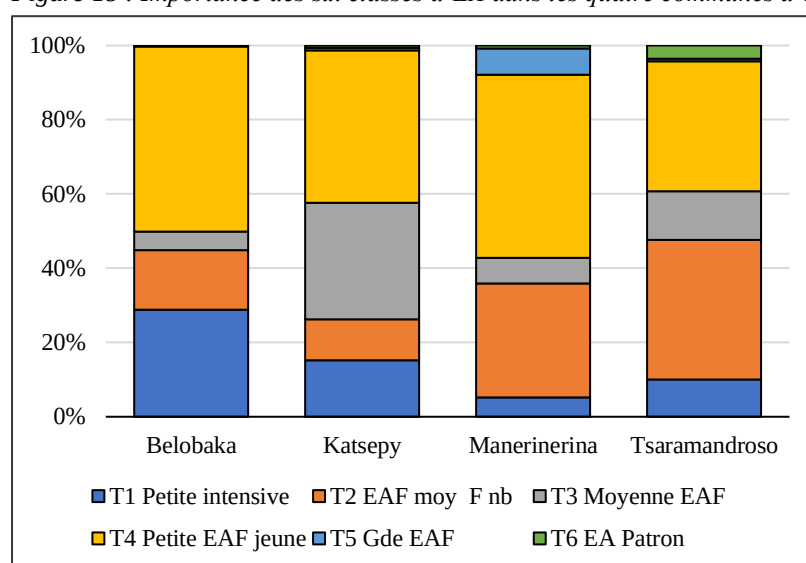
3.2.1. Répartition des classes d'EA sur le territoire

Les résultats du croisement de la typologie avec les six classes d'EA et les quatre communes d'étude sont présentés dans le Tableau 24 et la Figure 18.

Tableau 24 : Importance des six classes d'EA dans les quatre communes d'étude

Classe d'EA \ Communes	Belobaka	Katsepy	Manerinerina	Tsaramandroso	Total
T1 Petite intensive	29%	15%	5%	10%	14%
T2 EAF moy F nb	16%	11%	31%	38%	25%
T3 Moyenne EAF	5%	31%	7%	13%	12%
T4 Petite EAF jeune	50%	41%	49%	35%	45%
T5 Gde EAF	0%	1%	7%	1%	3%
T6 EA Patron	0%	1%	1%	3%	1%

Figure 18 : Importance des six classes d'EA dans les quatre communes d'étude



Dans la commune de Belobaka la majorité des EA (50%) appartiennent à la classe T4 des petites exploitations agricoles. La deuxième classe d'EA bien représentée dans cette commune est celle de petites EA intensives de la classe T1 (29%). Les grandes EA sont absentes de cette commune.

Dans la commune de Katsepy les EA les plus nombreuses sont les petites EA T4 (41%), avec en deuxième position les moyennes T3 (31%) qui sont ici nettement mieux représentées que dans

l'ensemble (12%). La forte présence des EA de la classe 3 s'explique par l'importance de la pratique de la pêche dans la commune. Les grandes exploitations (T5 et T6) se situent quasi exclusivement dans les

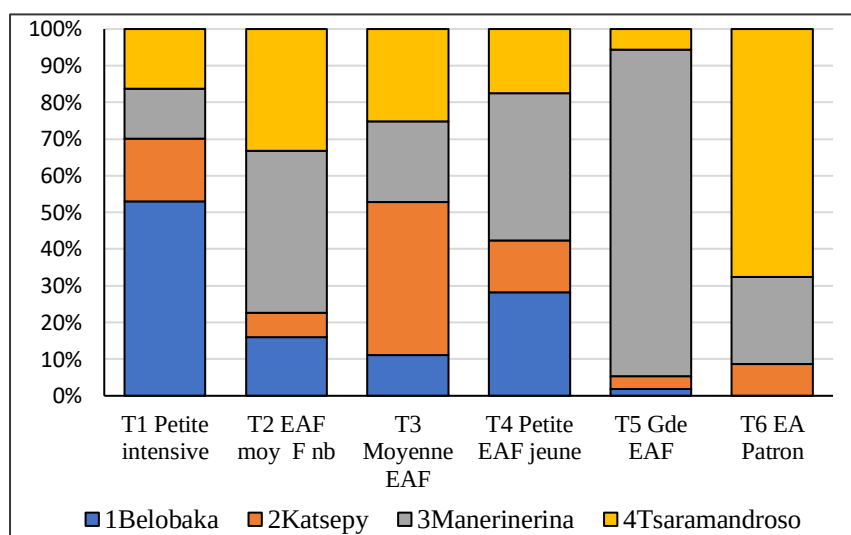
communes de Manerinerina et Tsaramandroso. Les EA moyennes sont très bien représentées dans ces deux communes, plus que dans l'ensemble. Enfin, c'est dans la commune de Tsaramandroso qu'il y a le moins de petites EA T4.

Le Tableau 25 et la Figure 19 présentent les données sous un autre angle.

Tableau 25 : Répartition des classes d'EA selon les communes (en pourcentage)

Classe d'EA \ Commune	Belobaka	Katsepy	Manerinerina	Tsaramandroso	Total
T1 Petite intensive	53%	17%	14%	16%	100%
T2 EAF moy F nb	16%	7%	44%	33%	100%
T3 Moyenne EAF	11%	42%	22%	25%	100%
T4 Petite EAF jeune	28%	14%	40%	18%	100%
T5 Gde EAF	2%	3%	89%	6%	100%
T6 EA Patron	0%	9%	24%	68%	100%
Total	25%	16%	37%	22%	100%

Figure 19 : Répartition des classes d'EA selon les communes (en pourcentage)



On s'aperçoit que la majorité des EA de la classe T1 (les petites EAF intensives dans la mise en œuvre de pratiques agroécologiques) se trouve dans la commune de Belobaka. Ce résultat est à mettre en perspective avec l'importance du maraîchage dans la commune. Comme indiqué dans le point précédent, les EAF moyennes avec des activités non agricoles importantes et caractérisées par la pratique de la pêche (classe T3) se

situent en majorité dans la commune de Katsepy. Les grandes EAF spécialisées dans les légumineuses commerciales (classe T5) et les grandes EA de type patronal (classe T6) sont localisées presque exclusivement dans les communes de Manerinerina et de Tsaramandroso. Enfin, les EA des classes T2 et T4 sont relativement bien réparties dans chacune des quatre communes.

3.3. Fonctionnement des exploitations agricoles

Les résultats quantitatifs pour les différents capitaux ont permis de caractériser les exploitations agricoles et de comparer la situation entre EA BdD ProSol et les EA autres présentes dans la zone étudiée. Mais, ces données quantitatives ne sont pas suffisantes pour apprécier le fonctionnement des EA et leurs performances. Nous présentons ici le système d'activités en le décomposant entre les productions agricoles végétales, l'élevage et les autres activités, ce qui permet de compléter la typologie des EA élaborée dans la partie précédente.

3.3.1. Productions végétales

Les productions végétales constituent l'activité principale de la grande majorité des exploitations agricoles de la zone et fournissent une grande part du revenu annuel (voir infra point 5.3.1). Ainsi, au-delà de la disponibilité en terre, les pratiques mises en œuvre et les performances obtenues sont des composantes essentielles des moyens d'existence des exploitations agricoles familiales. Elles reflètent les stratégies mises en œuvre par le CE et son conjoint pour assurer la subsistance de la famille.

La présentation des résultats porte sur l'utilisation de la terre avec le taux d'intensification foncière, les assolements³² pratiqués, puis se poursuit avec la description des principales techniques. Ces informations seront reprises pour apprécier les effets du recours aux PAE sur les performances des EAF (partie 5).

3.3.1.1. Saison de culture et taux d'intensification foncière

Le Tableau 26 présente les superficies cultivées moyennes au cours de l'année. Une parcelle peut être cultivée et récoltée plusieurs fois dans l'année, souvent deux fois : une fois en grande saison et une fois en contre saison. Avec les cultures maraîchères, le nombre de cultures installées et le nombre de récoltes dans l'année peuvent aller jusqu'à 6. La superficie physique cultivée et récoltée dans l'année que divise la SAU disponible correspond à l'intensité foncière. C'est une option largement répandue pour intensifier la production agricole.

Tableau 26 : Superficies moyennes disponibles, en jachères et cultivées par EA (données arrondies)

SAU moyenne par EA en ares	Ensemble	Type EA		Communes			
		Autres EA	EA BdD ProSol	1Belobaka	2Katsepy	3Manerinerina	4Tsaramandroso
Disponible totale (a)	172	137	291	49	118	213	276
En jachère	10	5	30	5	16	4	22
Cultivée (b)	205	169	328	58	105	282	311
Intensité foncière (b/a)	1,19	1,24	1,13	1,18	0,89	1,33	1,12

Le niveau d'intensification foncière est globalement de l'ordre de 1,2 dans la zone. Ainsi, en une année, la SAU disponible est cultivée en totalité une fois, et près de 20% de cette superficie sont cultivés une deuxième fois dans l'année. Cet indicateur d'intensification foncière varie assez fortement entre les EA avec un coefficient de variation de 42% pour l'ensemble de l'échantillon. Il n'y a pas d'écart important entre EA BdD ProSol et Autres EA (respectivement 1,13 et 1,24) pourtant les superficies moyennes disponibles et cultivées sont beaucoup plus importantes pour les EA BdD ProSol. La pratique de la double culture (ou plus) est assez bien partagée entre les deux groupes d'EA et ne semble donc pas en lien avec la superficie disponible et le nombre de travailleurs familiaux.

En revanche, ce taux varie fortement entre les communes (de 0,9 à Katsepy à 1,3 à Manerinerina) en lien avec les superficies laissées en jachère et les cultures pratiquées (notamment le maraîchage). Le taux de jachère varie selon les communes (de 2% à Manerinerina à 13% à Katsepy). Katsepy est la seule commune avec un taux d'intensité foncière inférieur à 1, en raison d'une pratique de la jachère plus importante qu'ailleurs, mais aussi en lien avec les cultures pratiquées et notamment très peu de légumineuses, peu de maraîchage et par contre beaucoup d'arbres fruitiers (voir Figure 21).

3.3.1.2. Cultures pratiquées

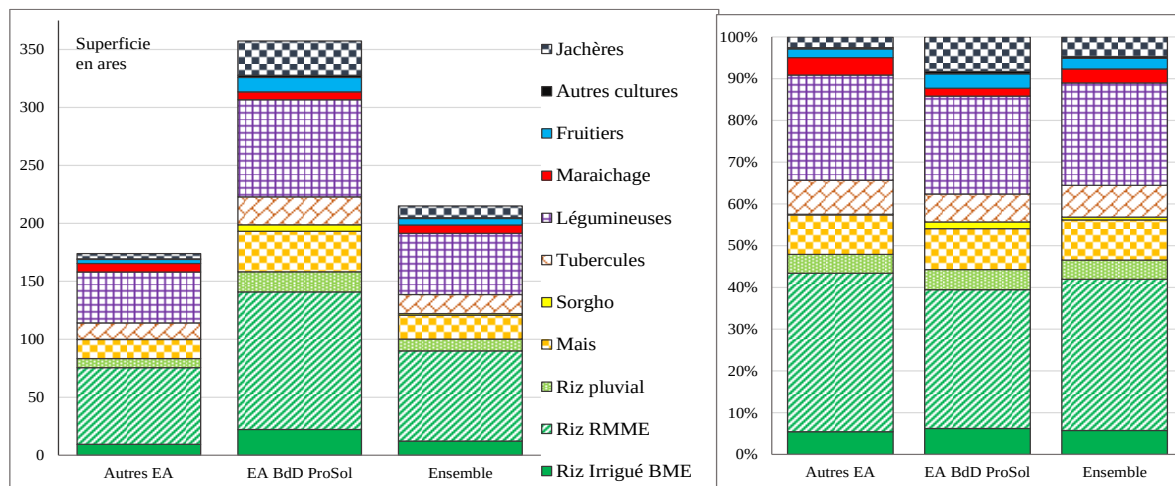
Trois figures (20, 21 et 22) présentent la mise en valeur moyenne des terres par EA, la première selon les deux groupes d'EA (EA BdD ProSol et Autres EA), la deuxième selon les communes et enfin la troisième selon les classes d'EA. Les données présentées concernent la superficie « physique » cultivée au cours de toutes les saisons de l'année agricole étudiée (2022/23). Quand il y a cultures associées, la superficie affectée à chaque culture est la superficie de la parcelle que divise le nombre de culture sur cette parcelle pour la saison.

La Figure 20 présente la superficie moyenne utilisée par EA dans l'ensemble de la zone étudiée au cours de l'année 2022/23, et selon les deux groupes d'EA. La première constatation porte sur l'écart de la superficie cultivée moyenne entre EA BdD ProSol et Autres EA. On retrouve ici les dotations foncières plus faibles pour les Autres EA comme indiqué précédemment.

³² « L'assolement décrit les différents types de cultures réparties annuellement sur la Surface Agricole Utile (SAU) d'une exploitation » <https://dicoagroecologie.fr/dictionnaire/diversification-des-assolements/>. Voir aussi (Doré, 2012).

L'écart entre les deux groupes d'EA est conséquent avec des EA BdD ProSol qui disposent, en maintenant des jachères, d'une superficie de plus du double (105%) par rapport aux Autres EA. Ce qui différencie le plus, les groupes d'EA, c'est la part plus importante en jachère pour les EA BdD ProSol en lien avec des dotations en superficies nettement supérieures. Les dotations sont nettement plus faibles pour les Autres EA qui ont moins de terre et donc moins les moyens de laisser la terre se « reposer ».

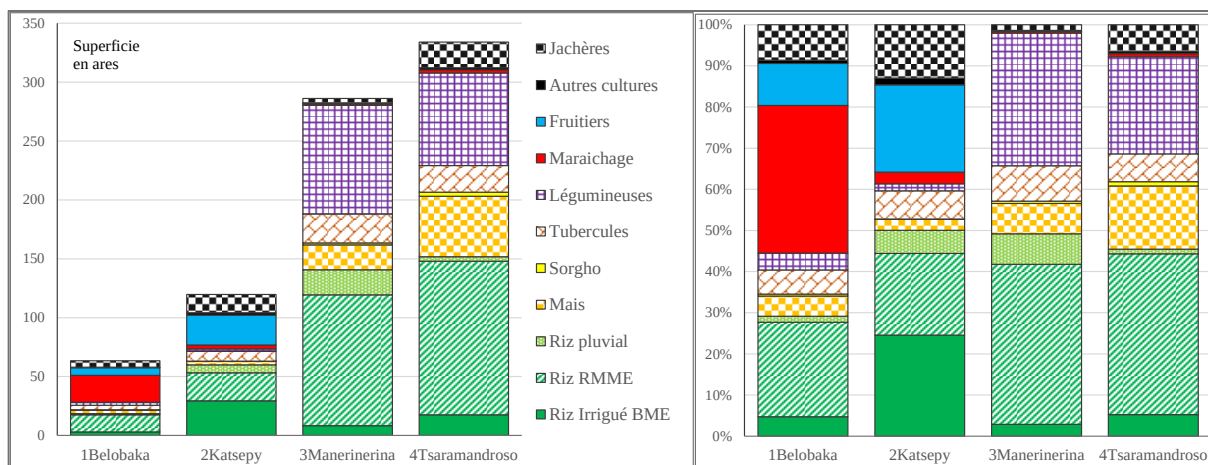
Figure 20 : Superficies moyennes cultivées par culture par EA au cours de l'année 2022/23 selon le type d'EA (en are à gauche et en % à droite)



On note l'importance du riz qui représente 48% à 49% de la superficie cultivée hors jachères, et en particulier du riz sur des rizières en mauvaise maîtrise de l'eau (RMME). Les tubercules occupent une surface relativement faible et, après le riz, ce sont les légumineuses qui sont vraiment importantes (26% de la superficie). On retrouve la spécificité de cette région, reconnue pour sa production de légumineuses. Enfin, le sorgho, pratique diffusée par le projet ProSol, occupe une place très marginale dans le paysage.

Au-delà de l'écart entre les superficies totales moyennes cultivées, et si l'on fait abstraction de la superficie en jachère, la répartition selon les cultures apparaît assez proche entre les deux groupes d'EA. Le graphique à droite de la Figure 20 le confirme. Les cultures pratiquées occupent des places similaires en pourcentage après omission des jachères, même si on note pour les Autres EA une part un peu plus importante du maraîchage (4% contre 2%) et du riz sur des RMME (39% contre 36%), et pour les EA BdD ProSol une part plus importante des fruitiers (4% contre 2%).

Figure 21 : Superficies moyennes par culture par EA au cours de l'année 2022/23 selon les communes (en are à gauche et en % à droite)



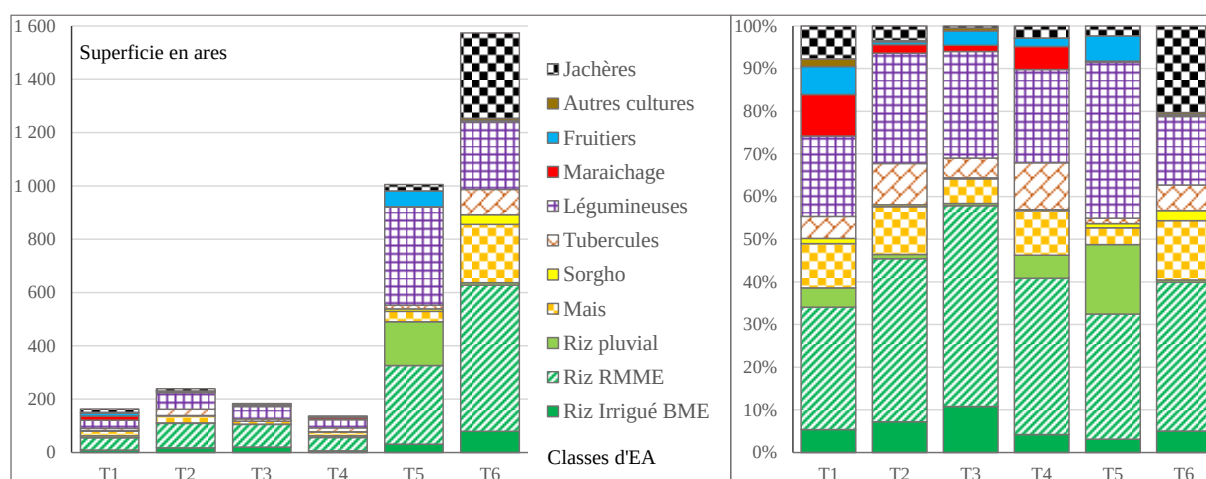
Ainsi, les systèmes de cultures moyens n'apparaissent pas différents dans leur composition selon que les EA sont ou non répertoriées comme des EA « adoptantes » dans la base de données du projet ProSol. Par contre les différences sont évidentes entre les communes en lien avec les conditions locales de production.

La Figure 21 permet de visualiser des différences très prononcées entre les EA moyennes dans les différentes communes. Tout d'abord, on retrouve les écarts entre les superficies moyennes par EA en lien avec les dotations foncières : la superficie cultivée moyenne par EA (y compris jachère) est plus de 5 fois supérieure (5,3 fois) à Tsaramandroso qu'à Belobaka (partie gauche de la Figure 21). Puis, la répartition des cultures sur la surface totale moyenne cultivée est très différente entre les communes. Si les assolements de Tsaramandroso et Manerinerina sont assez proches, on note tout de même, des jachères plus conséquentes dans la première commune et plus de maïs dans la seconde. Ces deux communes sont très différentes des deux autres. La commune de Belobaka est caractérisée par l'importance du maraîchage et une part consacrée au riz nettement plus faible, en lien avec les conditions biophysiques (moins de bas-fonds ou de *baiboho* inondables) et la proximité de Majunga qui offre des débouchés pour les produits maraîchers.

La commune de Katsepy se distingue par : (i) la part importante de riz et en particulier de riz sur des rizières avec une bonne maîtrise de l'eau, (ii) la quasi absence des légumineuses et (iii) des arbres fruitiers qui occupent une part très conséquente des superficies cultivées.

La Figure 22 présente l'assolement moyen pour les classes d'EA. Pour les superficies cultivées (partie gauche de la figure), on retrouve les écarts constatés pour la SAU disponible entre les 4 premières classes et les classes T5 et T6. On note aussi quelques différences notables dans les assolements, avec la présence de maraichage presque exclusivement dans les classes T1 et T4, l'importance des jachères pour la classe T6 (logiquement car ces EA ont une grande superficie disponible) et de manière surprenante pour la classe T1 qui sont des EA avec une superficie SAU relativement faible, intensive en PAE, mais aussi pour les EA maraîchères qui intensifient le foncier. En fait, comme on le verra plus loin cette classe T1 présente une diversité importante. Le sorgho reste marginal et n'apparaît de manière notable que pour les classes T6, T5 et T1.

Figure 22 : Superficies moyennes par culture par EA au cours de l'année 2022/23 selon les classes d'EA (en are à gauche et en % à droite)



La classe T1 apparaît la plus diversifiée avec des cultures maraîchères et fruitières qui occupent 16% de la surface cultivée annuellement. Les EA de la classe T3 sont les plus rizicoles avec 58% de la surface cultivée (et presque exclusivement avec du riz « irrigué »). La part des légumineuses est importante pour toutes les classes, même s'il existe des écarts puisqu'elle varie de 16% pour les EA T6 patronales à 37% pour les grandes EA. Le riz pluvial n'est important que pour les EA de la classe T5, où il supplante le maïs.

3.3.1.3. Nombre d'espèces de plantes cultivées par EA

Pour cette analyse, les deux EA de l'échantillon qui n'ont pas de culture annuelle (l'une qui ne cultive pas mais fait de l'élevage et l'autre sans culture annuelle, avec uniquement un verger) ont été écartées, soit un effectif moindre (398 EA non pondéré et 3 871 pondéré).

Tableau 27 : Nombre d'espèces cultivées dans l'année selon les deux groupes d'EA

Type EA	N	Moyenne	CV	Minimum	Maximum
Autres EA	3003	3,20	55%	1	10
EA BdD ProSol	868	4,58	59%	1	16
Ensemble	3871	3,51	59%	1	16

En moyenne, une EA a cultivé au cours de l'année, 3,5 espèces de cultures annuelles différentes. Les EA BdD ProSol ont un

nombre d'espèces annuelles cultivées un peu plus important avec 4,5, contre seulement 3,2 pour les Autres EA. Le fait d'être « répertorié » dans la BdD du projet ProSol semble indiquer une plus grande agrobiodiversité cultivée, même si le nombre d'espèces de plantes annuelles cultivées est aussi en lien avec la superficie cultivée (coefficient de corrélation faible + 0,2 mais significatif à 99%).

Le nombre de cultures annuelles varie de 1 à 16 ; certaines EA sont donc très diversifiées. L'agrobiodiversité est un élément de l'agroécologie. Cependant la moyenne générale, inférieure à 4, indique que la diversification au sein des EA n'est pas très importante.

Tableau 28 : Part des EA qui cultivent au moins une culture des différents types

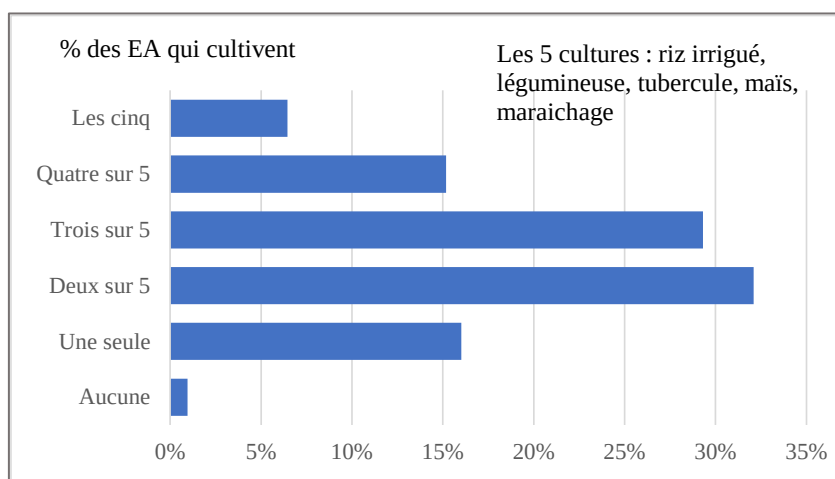
	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Riz irrigué	72,6%	82,0%	74,7%
Légumineuse	51,6%	68,4%	55,3%
Tubercule	44,4%	63,3%	48,6%
Maïs	46,1%	55,1%	48,1%
Maraichage	33,9%	36,1%	34,4%
Riz pluvial	8,4%	22,3%	11,5%
Jachère	4,7%	20,4%	8,2%
Fruitier	5,9%	16,1%	8,1%
Forestier	0,4%	0,9%	0,5%

Si on regroupe par grand type de plantes, comme utilisé pour l'assolement (point 3.3.1), on constate que plus de 80% des EA cultivent du riz irrigué (dans des rizières à bonne ou mauvaise maîtrise de l'eau), près de 70% cultivent au moins une légumineuse ; 60% un tubercule et plus de 50% du maïs. Le riz pluvial concerne moins d'une EA sur quatre.

Les fruitiers dans les champs cultivés ne concernent que 8% des EA, ce qui indique un potentiel de développement important pour

l'agroforesterie. Enfin, on retrouve un écart prononcé entre EA BdD ProSol et Autres EA, en particulier pour la culture d'au moins un tubercule (19% d'EA en plus), mais aussi pour une légumineuse ou pour la pratique de la jachère.

Figure 23 : Part des EA qui cultivent les 5 types de cultures les plus pratiqués



Etant donné le nombre de cultures inventoriées (plus de 30) les combinaisons possibles sont très nombreuses. Si l'on prend les 5 types de cultures les plus pratiqués du tableau précédent, et que l'on détermine la part des EA qui pratiquent ces 5 cultures en les combinant on obtient la figure ci-contre.

Il n'y a que peu d'EA (6%) qui cultivent en même temps les cinq cultures ou types de cultures retenus, et même quatre cultures sur les cinq (15%). Il n'existe pas une combinaison dominante, les variations d'une exploitation à l'autre sont importantes. On peut donc émettre l'hypothèse que les rotations entre les cultures au sein d'une EA sont limitées. Il faudrait cependant compléter l'analyse car les données collectées ne portent que sur une seule année et qu'il se pourrait que les EA fassent des rotations d'une année à l'autre (une EA peut faire la culture d'une plante ou type de plante une année, puis ne plus la cultiver l'année suivante en la remplaçant par une autre), même si ceci semble peu probable.

Ainsi, même s'il existe une grande variété de plantes cultivées au niveau des terroirs, il semble qu'au sein d'une EA la diversité et les rotations de cultures sont limitées. Certaines des techniques diffusées par le projet viennent augmenter le nombre d'espèces de plantes cultivées pour accroître et faciliter les possibilités de rotations, mais elles n'impactent pas encore de façon très significative les EA.

3.3.1.4. Les saisons de culture

Comme indiqué dans la partie méthodologie, l'enquête a porté sur les 3 saisons de culture de manière à couvrir une année agricole, en démarrant en saison intermédiaire 2022 jusqu'en grande saison 2022/23, ceci pour disposer de toutes les récoltes et de l'utilisation des produits récoltés.

C'est la grande saison qui reste la saison principale de culture avec 62% de la surface cultivée sur une année dans la zone étudiée. La saison intermédiaire (essentiellement riz précoc) représente moins de 10% des superficies quelle que soit la commune. La contre saison est importante notamment à Manerinerina avec 28% des superficies.

Tableau 29 : Répartition de la superficie cultivée annuellement selon les saisons et les communes

	1Belobaka	2Katsepy	3Manerinerina	4Tsaramandroso	Total
1Intermédiaire 2022	6%	7%	9%	7%	8%
2Contre Saison 2022	11%	13%	28%	16%	21%
3Grande Saison 2022/23	46%	43%	62%	70%	62%
9Annee	37%	36%	2%	7%	9%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Les communes de Belobaka et Katsepy sont caractérisées par l'importance des cultures sur l'année. Celles-ci intègrent les cultures fruitières et une partie des cultures de manioc (cycle de plus de 9 mois), mais aussi les cultures maraîchères arrosées avec une répétition de plusieurs cycles sur une même parcelle pendant une grande partie de l'année, même si c'est la contre saison et la saison intermédiaire qui sont les plus concernées. Comme on le verra plus loin (Figure 60, page 124) à Katsepy les cultures fruitières et à Belobaka les cultures maraîchères occupent une place très importante dans le revenu annuel des EA.

D'une manière générale, la production végétale, et donc aussi la quantité de travail dans les champs, est relativement étalée sur l'année grâce à une diversification des cultures et une intensification foncière.

3.3.1.5. Pratiques de cultures associées

La pratique des cultures associées sur la même parcelle est assez courante avec globalement un peu moins de 20% de la superficie cultivée dans l'année avec cette technique.

Tableau 30 : Part de la superficie cultivée avec des cultures associées

	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Cultures pures	81%	79%	80%
Cultures associées	17%	20%	18%
Autres cultures	2%	1%	2%

On notera que le type « Autres cultures » regroupe les plantations avec principalement des fruitiers et souvent il y a plusieurs espèces dans la plantation (manguiers, agrumes, etc.).

Il n'y a pas d'écart important entre les deux groupes d'exploitations, même si les EA BdD ProSol cultiveraient un peu plus de leur superficie (20%) en cultures associées que les Autres EA (17%).

Ainsi l'association de cultures³³ est une pratique assez répandue parmi l'ensemble des EA au-delà de l'encadrement par le projet ProSol³⁴. Une analyse des cultures associées avec maïs + légumineuses est présentée plus loin avec la marge brute (Figure 53).

3.3.1.6. Fumure organique, engrais et produits phytosanitaires

Cette analyse a été faite avec l'ensemble des EA de l'échantillon. La production et l'utilisation de fumure organique est une des PAE que diffuse le projet et c'est un élément essentiel de la fertilité des sols et de la durabilité. Une analyse plus fine est menée au niveau de l'évaluation des effets des PAE notamment en prenant en compte les différents types de FO et les quantités par unité de surface (voir Tableau 45 et suivants).

Tableau 31 : Part des EA qui produisent de la FO, utilisent de la FO, des engrais et des produits phytosanitaires

EA qui	Ensemble	Autres EA	EA BdD ProSol	Belobaka	Katsepy	Manerinerina	Tsaramandroso
Produisent FO	33%	29%	46%	41%	38%	26%	32%
Utilisent FO	53%	50%	64%	80%	67%	35%	42%
Utilisent Engrais	50%	52%	42%	71%	19%	40%	62%
Utilisent P Phyto	85%	85%	83%	74%	57%	98%	95%

Les EA qui produisent de la fumure organique (fumier et/ou compost) sont minoritaires parmi les EA de la zone (seulement un tiers des EA) et aussi bien chez les EA BdD ProSol (46%) que les EA autres (29%). C'est dans la commune de Manerinerina que la part des EA qui produisent de la FO est la plus faible (26%). Cette faible proportion est à mettre en relation avec les systèmes d'élevage peu intensifs, des bâtiments d'élevage rares et peu adaptés, et enfin en lien avec des habitudes qui ne favorisent pas la production, la manipulation et l'utilisation de fumier.

La part des EA qui utilisent des fumures organiques est plus importante (53%) que celle des EA qui en produisent. Dans l'ensemble, les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » qui utilisent de la FO sont proportionnellement plus nombreuses (64%) que les EA autres (50%). La répartition selon les communes montre que c'est dans les communes de Belobaka et de Katsepy que la part des EA qui utilisent augmente le plus par rapport à celles qui produisent. Et c'est véritablement dans la commune de Belobaka que l'écart entre EA qui produisent (41%) et EA qui utilisent (80%) est important, en lien avec la production des cultures maraîchères qui dans cette commune est importante, mais aussi en lien avec un marché local de fumure organique (surtout de fumier) existant et donc de la présence d'élevages intensifs en périphérie de Majunga. Ce marché local de FO semble très faible dans les communes de Manerinerina et Tsaramandroso.

L'utilisation d'engrais est assez répandue avec globalement une EA sur deux. De manière assez surprenante, ce sont les EA Autres qui sont les plus nombreuses à utiliser les engrais (52% contre 42%). Ce résultat est peut-être à mettre en lien avec l'effort de vulgarisation du projet pour l'utilisation de fumure organique ?

³³ Précisons ici qu'aucune plante répulsive, une pratique diffusée par le projet ProSol, n'a été citée dans les associations de culture. Nulle part dans les parcelles inventoriées nous identifions des plantes répulsives (comme par exemple le tephrosia).

³⁴ Selon le projet PROSOL, il existerait des « différences notables entre groupes ethniques. Le projet est fortement intervenu pour diffuser cette technique auprès des paysans qui rejetaient cette pratique, notamment en favorisant les échanges entre paysans ». Nous n'avons pas fait d'analyse ethnique dans le cadre de cette étude.

Enfin, la technique la plus répandue est bien l'utilisation de produits phytosanitaires puisque 85% des EA sont concernées, avec un petit écart entre EA BdD ProSol (83%) et Autres EA (85%). Dans les communes de Manerinerina et Tsaramandroso le recours aux produits phytosanitaires est quasiment généralisé avec des taux de 98% et 95% respectivement. C'est dans la commune de Katsepy que la part des EA qui utilisent ce type de produits est la plus faible (57%) à mettre en relation avec l'importance des cultures fruitières et au contraire la faible production de légumineuses et, dans une moindre mesure, de maraîchage.

3.3.1.7. Semences utilisées

Les modes d'approvisionnement et de gestion des semences et plants dans les EA varient selon les plantes concernées. Les variétés utilisées par les EA dans une région varient en fonction notamment de l'ancienneté de la production. Les noms donnés aux différentes variétés peuvent varier fortement, à l'intérieur de la région, d'un fokontany à un autre, voire entre EA. Lors des enquêtes, il a été relevé les noms des variétés utilisées pour les principales cultures. Cependant, il n'a pas été procédé à l'identification des variétés (observation des plantes, des grains ou des tubercules), ce sont les producteurs et les productrices interrogés qui ont donné les noms selon leur connaissance. Or, on sait que les paysans changent souvent les noms des nouvelles variétés (Bélières *et al.*, 2023) et souvent aussi ne savent pas si la variété en question est « améliorée » ou non. Ainsi, le classement qui a été fait entre variété améliorée et variété traditionnelle doit être considéré avec précaution.

Tableau 32 : Importance des variétés utilisées pour le riz irrigué (en % des quantités)

Variétés	Type variété	Riz Bonne Maîtrise Eau	Riz mauvaise Maîtrise Eau	Total
Effectif	Quantité en tonnes	150	174	323
Tsipala fofifa	Améliorée	37,2%	53,7%	46,0%
Taya	Améliorée	18,1%	16,3%	17,1%
Toliara	Améliorée	15,5%	7,3%	11,1%
Fofifa	Améliorée	5,5%	7,6%	6,6%
Sebota 70	Améliorée	1,7%	2,4%	2,1%
Fofifa_160	Améliorée	0,7%	1,5%	1,1%
X360	Améliorée	0,2%	1,8%	1,0%
Sebota 281	Améliorée	1,4%	0,3%	0,8%
Sebota 410	Améliorée	0,4%	0,4%	0,4%
X265	Améliorée	0,0%	0,3%	0,2%
Nerica 4	Améliorée	0,0%	0,2%	0,1%
Botrakely Botra Botakely	Améliorée	0,1%	0,0%	0,0%
Rojomena Rojofotsy Rojomavo	Améliorée	0,0%	0,0%	0,0%
Sarindra	Traditionnelle	2,4%	2,2%	2,3%
Telovolana	Traditionnelle	0,7%	0,0%	0,4%
Var Tradition	Traditionnelle	12,0%	0,8%	6,0%
Données manquantes		4,1%	5,1%	4,7%

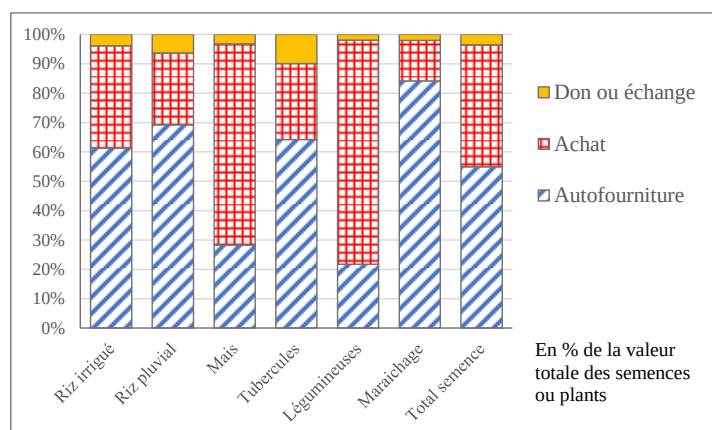
Le tableau ci-dessus, présente la liste des noms des variétés de riz cultivées en irrigué, relevés lors de l'enquête avec les quantités correspondantes. On constate un recours très majoritaire à des variétés améliorées, qui proviennent de la sélection variétale de la recherche 87% des quantités totales utilisées, et jusqu'à 92% pour le riz sur RMME. La variété « Tsipala Fofifa » domine avec 43% des quantités totales et 54% pour le riz RMME. Les variétés traditionnelles (classées comme telles par les producteurs) représenteraient moins de 10% des quantités de semences. Ainsi, la diffusion de variétés améliorées pour le riz irrigué a été efficace, reléguant au second plan les variétés traditionnelles. Mais comme on le verra plus loin, l'importance de l'utilisation de variétés considérées comme améliorées, au moins par les producteurs, ne se traduit pas par des rendements élevés (voir point 5.1.1 page 109 et suivantes).

Pour le riz pluvial, 92% de la valeur totale des semences sont des variétés améliorées avec les variétés du groupe Sebota qui représentent 46% de la valeur totale, puis la variété Tsipala FOFIFA qui représente 36%. Les variétés du groupe Nerica sont très peu présentes avec seulement 1% de la valeur totale.

Pour le maïs, les variétés améliorées sont très minoritaires avec seulement 6% de la valeur totale des semences utilisées. Avec 4% pour la variété Plata, puis 1% pour Volasoa et pour IRAT200.

L'analyse de l'origine des semences ou plants utilisés a été faite pour l'ensemble des parcelles cultivées. Le graphique ci-dessous exprime la répartition selon la valeur totale des semences et plants utilisés. Comme on le verra plus loin, le poste des semences représente de l'ordre de 20% des charges pour les cultures annuelles, avec de fortes variations, par exemple entre le maraîchage (plus de 30%) et la patate douce (11%) (voir point 5.1.2).

Figure 24 : Origine des semences utilisées par grand type de culture



Globalement la pratique la plus courante est l'autofourniture des semences ou plants avec 55% de la valeur totale pour l'ensemble des EA. On note cependant de grandes différences selon le type de culture. Les producteurs produisent leurs propres semences, en conservant une partie de la production pour semer l'année suivante, ou, pour le maraîchage, en récoltant les graines sur des plantes arrivées à maturité. Le niveau d'autofourniture pour les cultures maraîchères apparaît élevé par rapport à

d'autres observations faites par ailleurs (notamment sur les Hautes Terres), mais peut être en lien avec le type de culture (large domination de ciboulette, salade, cucurbitacées, brèdes, etc.). Les dons et les échanges sont peu importants : globalement 4% de la valeur totale des semences et plants, mais avec des taux un peu supérieurs pour les tubercules (10%) et le riz pluvial (6%). Le recours au marché est fréquent pour le maïs (69%) et pour les légumineuses (76%).

On note quelques différences entre les EA BdD ProSol et les EA autres avec un recours plus important au marché pour les EA BdD ProSol par rapport aux autres EA pour le riz irrigué, le maïs et les légumineuses. A l'inverse, les EA autres ont un recours plus important au marché que les EA BdD ProSol pour le maraîchage et le riz pluvial.

3.3.2. Productions animales

3.3.2.1. Valeur du cheptel de l'EA

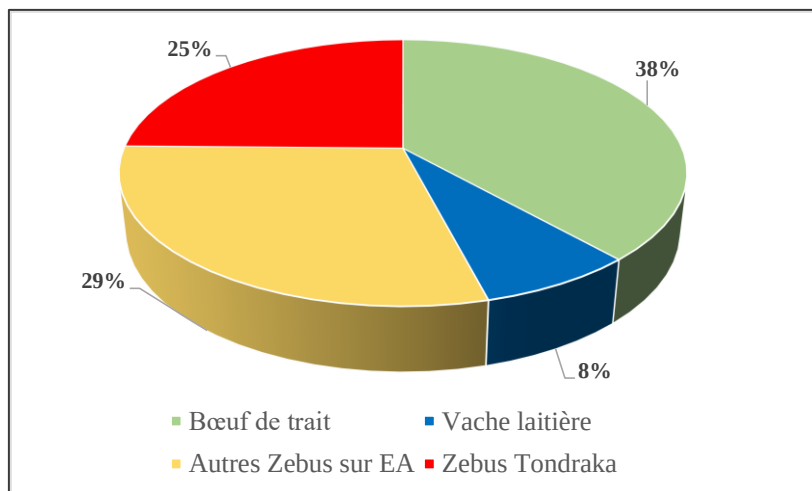
L'élevage est un élément important du système de production des EA comme indiqué précédemment (point 3.1.4). Après le foncier, mais qui n'a pas été évalué en valeur ici, les animaux constituent le capital le plus important mobilisé sur l'EA loin devant le matériel et les bâtiments agricoles, et même devant les principaux biens durables. La valeur moyenne des animaux est de l'ordre de 4,1 millions Ar par EA nettement plus élevé pour les EA BdD ProSol (7,6 millions Ar) que pour les Autres EA (3,1 millions Ar). Ce capital est plus ou moins productif en fonction des systèmes techniques et des utilisations qui en sont faites.

Le capital animal le plus important est celui des bovins et il représente dans notre échantillon 83% de la valeur totale des animaux. Le prix d'un bovin est nettement supérieur à celui des autres animaux et acquérir un bovin représente un investissement important, qu'il faut par la suite pouvoir entretenir et garder avec des risques de perte ou de vol qui sont relativement élevés. C'est pour cela que de nombreuses EA (45%) n'ont pas de bovin alors que culturellement et socialement les bovins occupent une place importante, bien au-delà des simples aspects de production animale.

3.3.2.2. Les différents types de bovins

Dans la zone, il existe plusieurs systèmes d'élevage des bovins. Avec deux types majeurs l'un basé sur des animaux qui sont laissés dans des pâturages (zébus *tondraka*) souvent très éloignés de l'exploitation (voir Raharinjanahary et Ancey, 2023), l'autre basé sur des animaux qui restent proches de l'exploitation et qui sont ramenés au village tous les soirs. Dans ce dernier type, on retrouve les bœufs de trait, les animaux pour le renouvellement de ces bœufs de trait, des vaches laitières (très peu nombreuses) et des zébus élevés pour être vendus ou pour faire face à des événements sociaux (mariage, décès, etc.).

Figure 25 : Composition du troupeau bovin sur le territoire



Sur le territoire étudié, le cheptel bovin moyen des EA est composé d'abord des bœufs de trait qui représentent 38% du nombre total des animaux. C'est ce type d'animal qui est le plus recherché et le plus répandu, pour sa force de traction (pour travailler dans les champs et pour assurer le transport par charrette).

Les vaches laitières³⁵ sont peu nombreuses, mais tout de même elles représentent en valeur 8%

du cheptel bovin.

Les autres bovins sur l'exploitation, sont souvent des jeunes en prévision du renouvellement des bœufs de trait ou des vaches laitières et aussi des reproducteurs et des jeunes dans une perspective de multiplication pour la vente tout en augmentant le capital disponible (mobilisable plus ou moins rapidement).

Enfin les zébus *tondraka* représentent un quart du cheptel total. On peut supposer qu'une partie des éleveurs enquêtés a sous-estimé le nombre d'animaux au moment de leur déclaration. Il est donc possible que l'importance de ce cheptel soit plus grande. Les EA qui ont des zébus *tondraka* sont peu nombreuses, ne représentant que 3,5 % des EA de la zone étudiée. Elles sont localisées dans deux communes seulement de notre échantillon : Tsaramandroso où elles représentent 3% des EA de la commune et Katsepy où elles représentent près 18% des EA. Ces EA ont déclaré posséder en moyenne 30 bovins (avec des nombres allant de 3 à 140) dont 27 élevés avec le système *tondraka* et 3 qui sont élevés à l'EA (essentiellement des bœufs de trait).

3.3.2.3. Importance des vaches laitières et des cultures fourragères

La possession d'au moins une vache laitière n'est pas très rare avec 11% des EA de l'échantillon (15% parmi les EA BdD ProSol et 9% parmi les Autres EA). Les EA qui en possèdent sont essentiellement localisées dans les communes de Manerinerina (20% des EA) et Tsaramandroso (11% des EA). Les EA qui ont au moins une vache laitière ont un troupeau de 8 bovins en moyenne composé de 3 bœufs de trait, 3 vaches laitières et 2 autres bovins, mais aucun zébus *tondraka*. Parmi les EA qui ont au moins une vache laitière moins de la moitié (45%) ont produit du lait l'année étudiée, pour une valeur moyenne de près de 1,4 million par EA. Une voie d'intensification de l'élevage bovin est la production de lait et il semble que certaines EA sont intéressées pour suivre cette voie.

³⁵ La notion de vache laitière est ici la même que celle utilisée dans le recensement de l'agriculture de 2004 (MAEP, 2007a, MAEP, 2007b). C'est le producteur interrogé qui déclare une vache comme laitière parce qu'il la traite après une mise-bas. Elle peut être de race améliorée ou pas. Et avec cette définition, certaines vaches produisent irrégulièrement, en fonction des mises bas qui peuvent être espacées.

C'est à ce type d'EA que s'adresse la vulgarisation de la pratique des cultures fourragères ; cette technique fait partie des PAE diffusées par le projet (« 5Pat_52CFourrage_Assoc » voir la partie connaissance et utilisation des PAE). La production de cultures fourragères est vulgarisée en association avec une autre culture. Dans notre échantillon, si l'on regroupe sous l'appellation cultures fourragères les cultures de kikozi (pennisetum), mucuna, brachiaria et stylosanthès (ces trois dernières sont plus souvent utilisées comme plantes de couverture et enfouies). Ce sont 2,1% des EA qui ont cultivé au moins l'une de ces plantes sur une surface qui représente 0,3% de la surface totale cultivée. La diffusion de ces cultures reste encore marginale (comme on le verra plus précisément dans la partie 4). Par ailleurs, seulement 16% de la surface de ces cultures ont été réalisées par des exploitations avec vache laitière et ce sont 3% des EA avec vache laitière qui sont concernées (soit 0,34% de l'ensemble des EA). La pratique des cultures fourragères dans les exploitations d'éleveurs, et plus particulièrement d'éleveurs de vaches laitières, est donc encore très marginale.

3.3.2.4. Les bœufs de trait et la traction animale

La possession de bovins est en grande partie motivée par la possession de bœufs de trait. Si 55% des EA ont au moins 1 zébu ce sont 48% qui ont au moins un zébu de trait et 45% qui ont 2 ou plus de zébus de trait. La possession de zébus de trait doit être mise en relation avec la possession d'équipements de travail du sol et de transport. C'est ce qui détermine le niveau d'équipement en traction animale des EA. Pour qu'une EA dispose d'un équipement complet elle doit avoir au moins 2 zébus de trait, au moins 1 charrue ou herse et au moins 1 charrette pour le transport.

Tableau 33 : Equipement en traction animale des EA et SAU disponible

Situation des EA vis-à-vis de la traction animale	% des EA			SAU dispo moyenne en ares		
	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Ni Bœuf de trait ni équipement en TA	46%	37%	44%	94	156	105
Avec Bœuf de trait mais aucun équipement en traction animale	12%	8%	11%	126	126	126
Equipement incomplet	8%	10%	9%	169	265	196
Equipé pour Travail du sol seul	4%	6%	5%	173	270	203
Equipé pour Transport seul	11%	4%	9%	110	225	122
Equipement Complet	19%	35%	22%	239	492	325

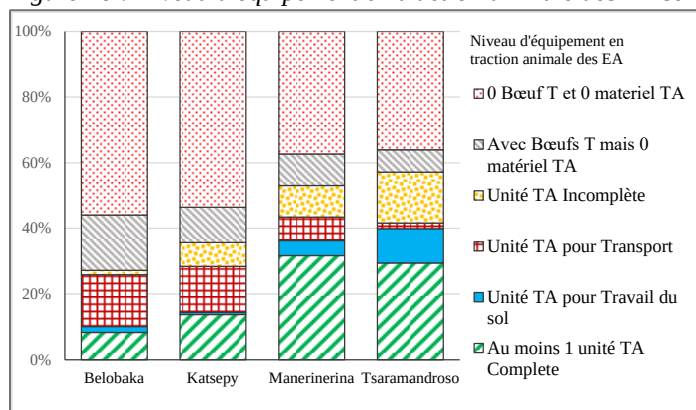
On constate que dans l'ensemble, seulement 22% des EA disposent d'un équipement complet. A ce niveau les EA BdD ProSol sont nettement plus équipées (35%) que les Autres EA (19%). Les EA avec un équipement pour seulement le travail du sol ou seulement le transport représentent globalement 14%. Les autres combinaisons incomplètes avec par exemple un seul bœuf de trait et un matériel représentent 9% des EA. Ces EA avec des équipements incomplets doivent emprunter ou louer du matériel ou des bœufs pour pouvoir effectuer leurs travaux.

Il y a 11% des EA qui ont des bœufs de trait mais aucun matériel en traction animale ceci s'explique notamment par la technique du « piétinage » pour préparer les rizières avant le repiquage, qui reste pratiquée dans la zone. Enfin 44% des EA n'ont ni bœufs de trait ni matériel en traction animale. Ce taux est plus élevé pour les Autres EA que pour les EA BdD ProSol.

Très logiquement, les EA avec au moins une unité complète de traction animale ont une superficie SAU disponible moyenne nettement plus importante (325 ares pour la moyenne générale) et à l'opposé les EA sans équipement ont des superficies moyennes plus faibles (105 ares pour la moyenne générale).

Enfin, l'analyse selon les communes montre des différences très significatives.

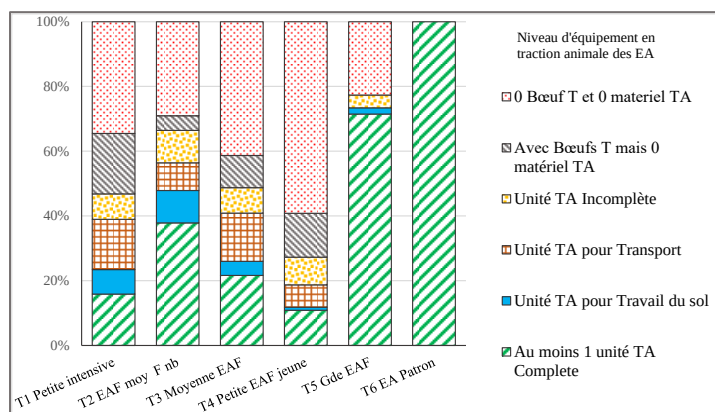
Figure 26 : Niveau d'équipement en traction animale des EA selon les communes



Les EA dans les communes de Manerinerina et de Tsaramandroso sont nettement mieux équipées avec 30% et plus des EA qui disposent d'au moins une unité complète de traction animale. Et plus de 50% des EA ont un équipement complet ou partiel, ce qui indique des stratégies d'équipement en traction animale de la part des EA.

Dans les communes de Belobaka et Katsepy, très peu d'EA sont complètement équipées (respectivement 8% et 14%). La part des EA équipées uniquement pour le transport (au moins 2 bœufs de trait et une charrette, mais aucune charrue ou herse) est importante, alors qu'il n'y a presque aucune EA équipée pour le travail du sol seulement, mais qu'il y a un nombre non négligeable d'EA avec les zébus de trait et aucun matériel. Dans ces deux communes, où les EA sont moins bien dotées en foncier, les stratégies d'équipement visent surtout le transport, le travail du sol étant réalisé à la main ou alors avec des zébus par piétinage.

Figure 27 : Niveau d'équipement en traction animale des EA selon les classes d'EA



L'analyse du niveau d'équipement en traction animale selon les classes d'EA est intéressante aussi car elle permet de préciser les stratégies développées.

Logiquement les EA des classes 5 et 6 sont très bien équipées. Les quelques grandes EA du type 5 qui n'ont pas d'unité complète font appel à des prestations. Il en est de même pour les EA du type T3, ces EA moyennes sont assez mal équipées mais il faut rappeler qu'elles ont beaucoup d'activités non

agricoles et donc des revenus qui leur permettent de payer de la main d'œuvre et des prestations. Les petites EA jeunes T4, sont les moins bien équipées ; d'installation assez récente ces EA n'ont pas encore pu investir dans leur équipement. Les EA moyennes T2 avec grandes familles, sont en fait des EA plus anciennes et elles ont pu investir pour leur équipement. Enfin, les petites EA intensives T1 sont elles aussi mal équipées, avec une part conséquente qui possède des bœufs de trait sans matériel de traction animale ; ces EA contraintes par la superficie font de l'intensification foncière à base de cultures maraîchères avec une faible superficie. Ces EA intensifient avec des cultures maraîchères à base essentiellement de travail manuel.

L'équipement en traction animale ne fait pas partie des techniques diffusées ou appuyées par le projet ProSol. Pourtant l'augmentation de la productivité du travail passe notamment par un meilleur équipement que cela soit pour le transport ou le travail du sol.

3.3.2.5. L'élevage des animaux à cycle court

Les autres élevages d'animaux à cycle court sont moins importants en valeur de capital détenu, mais ils ne sont pas négligeables, car ils contribuent de manière significative aux revenus de certaines EA (voir partie 5). Parmi les voies d'intensification agricole, le développement des élevages de ce type d'animaux est une option intéressante car d'une part le montant à investir pour acheter un animal est nettement moindre que pour un zébu et d'autre part le cycle pour la reproduction est beaucoup plus rapide. Cependant les risques sont élevés car régulièrement il y a des épidémies qui ravagent ces élevages.

Pour caractériser ces élevages nous avons établi des classes de nombre d'animaux élevés dans l'année, avec l'hypothèse qu'un nombre minimum d'animaux est un bon indicateur de la dynamique d'intensification par l'élevage. Les résultats sont présentés dans Tableau 34.

On retrouve les constats évoqués dans la partie précédente sur les capitaux financiers. L'élevage de volaille est très largement répandu parmi tous les types d'EA (plus de 80% des EA pratiquent). A l'inverse l'élevage des porcs ou des petits ruminants est assez rare (respectivement 17% et 12% des EA pratiquent) et les nombres moyens d'animaux par EA sont faibles pour les porcs et les petits ruminants (environ 1 animal par EA) et assez faible pour les volailles (24 volailles par EA).

Tableau 34 : Importance des élevages d'animaux à cycle court selon les classes d'EA

Type	Nbre d'animaux	T1 Petite intensive	T2 EAF moy F nb	T3 Moyenne EAF	T4 Petite EAF jeune	T5 Gde EAF	T6 EA Patron	Total
Porcs	0	73%	78%	89%	90%	75%	31%	84%
	1 à 5	23%	16%	9%	9%	19%	8%	13%
	> à 6	4%	6%	2%	1%	6%	61%	4%
Ovins caprins	0	77%	85%	94%	93%	75%	46%	88%
	1 à 5	15%	9%	5%	5%	21%	0%	8%
	> à 6	9%	6%	1%	1%	4%	54%	4%
Volailles	0	10%	26%	7%	22%	4%	8%	19%
	1 à 50	69%	67%	48%	75%	68%	8%	68%
	> à 50	21%	7%	46%	3%	29%	84%	13%

Mais, il existe une variabilité assez forte et on constate que certaines EA intensifient ces élevages en augmentant le nombre d'animaux élevés. Le tableau ci-dessus donne un aperçu de l'importance de ces EA. Globalement 4% des EA ont plus de 5 porcs ou petits ruminants et 13% plus de 50 volailles. Et les EA qui intensifient ces élevages sont d'abord les EA patronales T6, en particulier avec les porcins et la volaille. L'autre classe d'EA qui développe ces élevages est la classe T1 des petites EA intensives, ces élevages sont une des options de l'intensification pour une part conséquente des EA de ce groupe. Parmi les grandes EA T5, certaines semblent aussi être dans cette dynamique.

Comme on le verra plus loin l'élevage contribue de manière significative au revenu de certaines EA (voir point 5.1.3, page 116).

3.3.2.6. Importance de l'apiculture dans une commune

Parmi les autres élevages, l'apiculture tient une place importante d'abord par la part des EA qui ont au moins une ruche : globalement ce sont 6% des EA qui sont concernées, avec une plus grande implication pour les EA BdD ProSol (11% des EA) que pour les Autres EA (4%).

L'analyse par commune montre que cette activité est concentrée dans la commune de Katsepy où presque une EA sur trois (31%) a au moins une ruche. Dans les autres communes l'apiculture est plus marginale : 3% des EA à Belobaka, 1% à Tsaramandroso et aucune EA dans la commune de Manerinerina n'a déclaré avoir des ruches.

Le nombre moyen de ruches est important avec, globalement, plus de 8 ruches pour les EA qui mènent cette activité et plus de 10 ruches dans la commune de Katsepy. Une EA a déclaré 50 ruches et deux EA ont déclaré 30 ruches. Cette activité a un impact fort sur le produit brut de l'élevage (voir infra).

3.3.3. Les autres activités agricoles et les activités non agricoles

Les autres activités menées par les membres des exploitations agricoles contribuent à l'élaboration du revenu annuel global et à ce titre ont, pour une partie d'entre elles au moins, une importance majeure car, même si elles ne sont pas bien rémunérées, elles apportent de la trésorerie, un revenu monétaire qui complète la production agricole, en grande partie autoconsommée. Ceci concerne principalement les petites EA, mais ces activités peuvent aussi être importantes pour les grandes exploitations, car souvent pour ce type d'EA, ces activités sont bien rémunérées et contribuent donc de manière significative au revenu global et surtout elles apportent de la trésorerie qui permet de faire plus facilement face aux dépenses de production (paiement de la main d'œuvre, achats des intrants, etc.) et qui apportent une grande résilience par rapport aux chocs qu'ils soient climatiques, sanitaires ou économiques. De nombreux autres travaux ont montré que la diversification des activités, y compris non agricole, est une des caractéristiques majeures des grandes exploitations à Madagascar.

Ces activités sont nombreuses et diversifiées. Elles ne seront pas analysées de manière détaillée dans ce rapport, mais seront prises en compte de manière globale dans l'analyse du revenu annuel (voir infra). Quelques activités font cependant l'objet d'une analyse rapide.

3.3.3.1. Les activités de pêche, foresterie et transformation

Certaines communes de la région bordent la mer ou sont traversées par de grandes rivières, et la pêche constitue une activité économique pratiquée par de nombreux ménages qui pour la plupart sont aussi des cultivateurs et des éleveurs.

Tableau 35 : Part des EA qui pratiquent la pêche

	EA avec pêche
Ensemble	12%
Autres EA	10%
EA BdD ProSol	16%
1Belobaka	7%
2Katsepy	40%
3Manerinerina	3%
4Tsaramandroso	10%

Globalement dans notre échantillon après pondération il y a 12% des EA qui pratiquent la pêche 10% parmi les Autres EA et 16% chez les EA BdD ProSol.

L'importance de la pêche dépend évidemment de la localisation de la commune. A Katsepy 40% des EA enquêtées pratiquent la pêche en mer. Dans les autres communes l'importance diminue mais reste encore conséquente à Tsaramandroso avec 10% des ménages qui

pratiquent la pêche continentale (dans les rivières et lacs). A Belobaka ce sont 7% des ménages et seulement 3% à Manerinerina.

Une simple comparaison des moyennes montre que les EA des pêcheurs ont tendance à être de plus petite taille en termes de superficie SAU disponible, à avoir un capital cheptel un peu plus élevé et avoir un nombre de personnes un peu plus grand mais ce dernier écart n'est pas significatif.

Tableau 36 : Comparaison des moyennes de quelques variables des ménages avec et sans pêche

EA	Sans pêche	Avec pêche	Total
Nb de personnes	5,01	5,21	5,03
SAU Disponible en are	174,09	143,99	170,60
Valeur Stock animaux en ariary	3 980 759	5 370 615	4 141 982
Nb pers qui pratiquent par EA	0,00	1,37	0,16
Valeur Matériel pêche en ariary	0,00	224 388	26 287
Marge brute en Ariary par EA	0	3 570 090	414 129

A l'intérieur du ménage il y a plusieurs personnes qui pratiquent l'activité : femmes et enfants participent. Ainsi sur l'ensemble des personnes qui pêchent 67% sont des chefs d'exploitation, 15% le

conjoint d'un CE et 18% des enfants du CE.

Le capital investi apparaît relativement faible (en moyenne moins de 225 000 Ar/EA) et permet de dégager une marge bute importante avec en moyenne 3,5 millions par EA. La pêche est donc une activité rémunératrice, plus que l'élevage semble-t-il.

Parmi les autres activités « agricoles », il y a la foresterie et les transformations. Dans notre échantillon, 4% de l'ensemble des EA déclarent avoir eu des activités de fabrication de charbon de bois durant l'année étudiée avec pour ces EA une marge nette moyenne de près de 1,3 million Ariary, ce qui est conséquent pour une activité pratiquée en moyenne durant près de 6 mois dans l'année.

Les activités de transformation de produits agricoles réalisées par des EA sont rares, en dehors de la fabrication de nourriture, par exemple beignets, vendus localement mais que nous avons enregistré dans les activités de commerce (activité non agricole donc). Seulement 3 EA ont déclaré ce type d'activité, chacune avec une activité différente : décorticage du riz, production d'huile et fabrication de yogourts. Ces trois EA sont bénéficiaires, et répertoriées dans la base de données, du projet ProSol. Dans ce groupe (EA BdD ProSol), elles représentent 2,2% des EA ; et au niveau global ce type d'EA ne pèse que 0,5%. La marge nette moyenne dégagée par ces activités est de près de 6 millions par an.

3.3.3.2. Les activités agricoles hors EA

Ces activités regroupent le travail agricole réalisé par des membres de l'EA dans une autre EA (« off farm ») : (i) comme salarié agricole rémunéré à la journée ou à la tâche ; (ii) comme prestations agricoles c'est-à-dire avec un matériel agricole (le plus souvent l'équipement en traction animale pour le transport ou le travail du sol) qui sont généralement rémunérées à la tâche (superficie labourée, voyage en charrette). La distinction entre ces deux activités a son importance car la prestation utilise des travailleurs et du capital (l'équipement) et les rémunérations ne sont pas les mêmes.

Tableau 37 : Part des EA qui pratiquent le salariat agricole et les prestations agricoles

EA vendant du :	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Salariat agricole	44%	31%	41%
Des prestations agricoles	14%	12%	14%

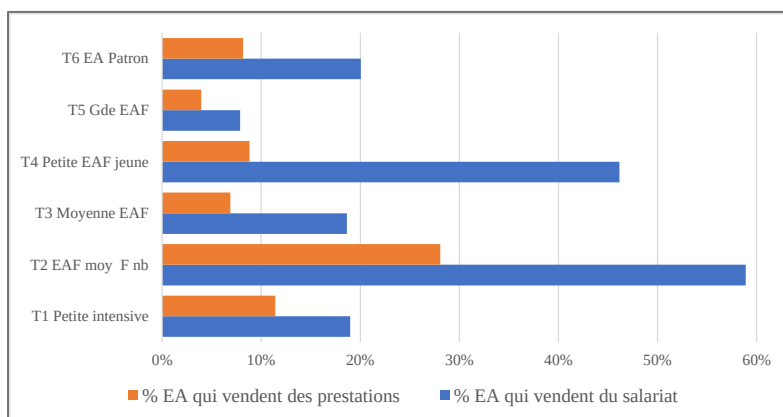
Avec des systèmes de production basés pour l'essentiel sur le travail manuel, il est logique que ces activités concernent une part importante des EA. Globalement 41% des EA vendent du travail dans d'autres EA et 14% vendent des prestations.

Pour le travail salarié, les EA autres sont plus concernées (44%) que les EA BdD ProSol (31%), ceci est à mettre en lien avec la superficie disponible et les actifs familiaux. Les EA qui pratiquent le travail salarié ont un peu plus d'actifs familiaux, une superficie plus faible et un capital animal plus faible. En moyenne, le temps de travail réalisé hors de l'EA et vendu, pour les EA qui pratiquent, est de 144 journées, soit l'équivalent de 0,48 UTA (unité de travail annuel) ce qui représente une « ponction » importante sur la capacité de travail de l'EA qui est de 2,91 UTAF en moyenne. Les EA qui ne vendent pas de travail agricole ont en moyenne 2,16 UTAF et la moyenne pour l'ensemble des EA est de 2,47 UTAF.

Le travail a été rémunéré en moyenne à 6 850 Ar la journée avec 96% en espèce et 4% en nature (essentiellement un repas, et quelques fois du riz notamment pour la récolte). Le revenu moyen issu de ces activités de salariat, pour les EA qui pratiquent, est de l'ordre de 1 million d'ariary, ce qui est très conséquent. Ramené à l'ensemble de l'échantillon cela représente 406 000 Ar par EA.

Pour les prestations agricoles, ce sont 14% des EA qui pratiquent, sans grande différence entre les deux types d'EA. Et ces EA ont en moyenne un nombre un peu plus important d'actifs agricoles familiaux (2,93 UTAF), une surface moyenne équivalente aux autres EA et une valeur du cheptel nettement plus importante. Les revenus issus de ces activités sont en moyenne de 725 000 Ar par an pour les EA qui pratiquent, et d'environ 100 000 Ar pour l'ensemble des EA.

Figure 28 : Part des EA par classe qui vendent du salariat et des prestations agricoles



Si l'on détermine la part des EA des classes d'exploitations issues de la typologie structurale qui pratiquent ces activités (voir figure ci-contre), on constate que ce sont les EA des types T4 petites EA installées récemment et T2 EA moyennes avec familles nombreuses qui sont les plus impliquées dans les activités de salariat, qui vendent une partie de leur main d'œuvre familiale. Ceci apparaît logique car les EA T4

jeunes cherchent à compléter leurs revenus, les EA T2 moyennes mais avec une main d'œuvre familiale importante cherchent à valoriser leur main d'œuvre familiale qui est peut-être sous employée sur l'EA.

Par contre on peut s'étonner de la part des EA patronales T6 et grandes EAF T5 qui sont impliquées dans ces activités de salariat agricole, mais il faut rappeler que ces EA sont peu nombreuses et qu'en réalité dans l'échantillon non pondéré cela correspond à une seule EA dans chacun des types et on note que ce sont uniquement des enfants du CE qui font cette activité, certainement pour gagner un peu d'argent à titre individuel.

Pour les prestations, ce sont logiquement les EA du type 2 qui sont les plus impliquées disposant à la fois de la main d'œuvre familiale et des équipements.

3.3.3.3. Les activités non agricoles

Dans une EA, certains membres peuvent être pluriactifs, c'est-à-dire avoir plusieurs activités qu'ils mènent à des périodes différentes dans l'année, ou en même temps. Une part de ces activités peuvent être non agricoles³⁶ ; menées par le chef d'exploitation, son conjoint ou par n'importe quel membre de l'EA. Les revenus générés par ces activités viennent compléter les revenus issus des activités en lien avec l'agriculture, et on verra plus loin que ces revenus d'activités non agricoles (ACNA) peuvent occuper une place importante dans le revenu annuel, et d'autant plus importante que ce sont des revenus monétaires pour l'essentiel.

Parmi ces activités, certaines sont de type salarié/employé (formel ou informel), d'autres de type autoentrepreneur dans des activités d'artisanat, de commerce, ou de services divers. Pour une activité, notamment de type autoentrepreneur, il peut y avoir plusieurs membres de l'EA impliqués dans une même activité ; par exemple si le CE est maçon, en plus d'agriculteur, il peut travailler avec un de ses enfants, qui a donc lui aussi une activité non agricole ; si le conjoint du CE tient un petit commerce souvent les autres membres de l'EA participent, on a à faire à ce que certains appellent des microentreprises familiales.

Environ une EA sur 2 (51%) a au moins un membre avec une activité non agricole. La pluriactivité des EA est donc très répandue. Et il n'y a pas de différence significative entre les EA BdD ProSol et Autres EA.

³⁶ Les activités de production agricole (culture, élevage, pêche, activité de foresterie, apiculture, etc.) et en lien direct avec la production (salarié agricole, prestations de services, transformation de produits agricoles, etc.) sont exclues des activités non agricoles. Il en est de même avec les autres revenus issus des rentes, des transferts ou des indemnités diverses. Ici, nous considérons uniquement les activités de salarié non agricole, artisanat et services divers. A noter que nous avons considéré la rémunération que perçoivent les agents communautaires, notamment de santé, comme une indemnité et non pas un salaire, ces activités qui donnent droit à des indemnités pour des fonctions locales (fokontany) ou pour des fonctions exercées dans des projets (comme les indemnités perçues par les paysans relais du projet ProSol), ne sont pas comptabilisées dans les activités non agricoles, mais intégrées dans la rubrique des transferts.

Tableau 38 : Part des EA avec au moins une activité non agricole

Types EA	%EA avec ACNA
Ensemble	51%
Autres EA	51%
EA BdD ProSol	52%
1Belobaka	70%
2Katsepy	93%
3Manerinerina	28%
4Tsaramandroso	38%
T1 Petite intensive	65%
T2 EAF moy F nb	28%
T3 Moyenne EAF	86%
T4 Petite EAF jeune	51%
T5 Gde EAF	42%
T6 EA Patron	35%

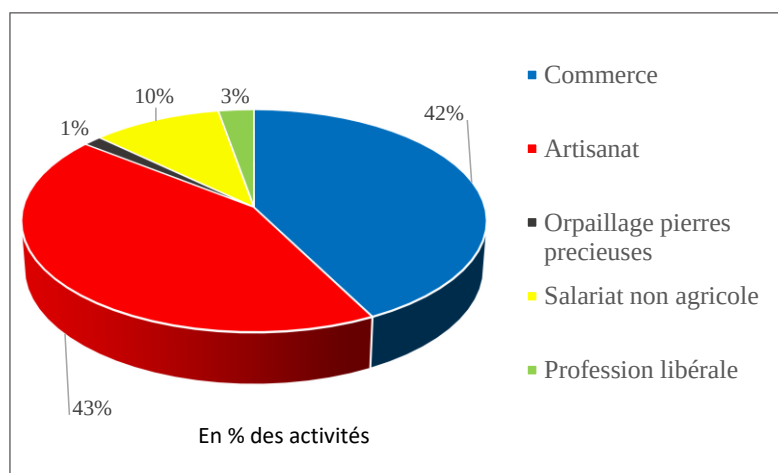
Par contre, on observe de fortes différences selon les communes, avec dans la commune de Katsepy presque toutes les EA (93%) qui ont au moins une activité non agricole et à Belobaka ce sont 70% des EA qui sont concernées. Ce sont des communes proches de Majunga avec des opportunités d'activités dans les autres secteurs économiques. A l'inverse, dans les communes de Tsaramandroso et Manerinerina, plus éloignées de zones urbaines, les opportunités sont moindres et les activités non agricoles sont moins répandues.

Avec la typologie structurelle, on observe aussi une variabilité importante selon les classes, et ceci est logique puisque le fait d'avoir des ACNA a été utilisé dans l'analyse ACP et influence la création de la classe T3 Moyenne EAF (voir Tableau 22). Et effectivement, la part des EA avec ACNA dans cette classe est de 86%. Mais on

note aussi l'importance des EA avec ACNA dans la classe T1 Petite intensive.

Dans les EA avec ACNA, il y a en moyenne 3,42 actifs (CV de 49%) dont 1,44 (CV de 53%) exercent une ACNA. Mais certains actifs peuvent exercer plusieurs activités non agricoles en même temps. La figure ci-dessous donne l'importance des différentes activités.

Figure 29 : Importance des types d'activités (en % des activités)



Les deux grands types d'activités que sont l'artisanat et le commerce sont équivalents en termes de nombre de personnes mobilisées (42 et 43%). Les activités de salariés non agricoles sont de moindre importance représentant seulement 10% des activités. Enfin, les professions libérales et l'orpaillage ou la recherche de pierres précieuses sont très faiblement représentées. Si on raisonne en termes de revenus générés, la part du salariat non agricole augmente et

passse à environ 20% du revenu total des ACNA, les activités d'artisanat et de commerce restent équivalentes avec un peu moins de 40% du revenu total chacune.

4. Diffusion et utilisation des pratiques AE

4.1. Niveaux de connaissance et d'adoption des PAE

4.1.1. Diffusion et utilisation des PAE au niveau global

Comme indiqué précédemment (point 2.2.2 page 16), 34 pratiques agroécologiques ont été identifiées lors de la préparation de l'étude à partir des documents du projet et des résultats de la première mission de terrain (la liste des techniques est présentée dans le Tableau 2, page 16). Les EA (le CE et/ou son conjoint) ont été interrogées sur chacune d'entre-elles. Les questions concernaient la connaissance et l'adoption de ces pratiques vulgarisées par les équipes du projet et les paysans relais. Pour s'assurer que l'enquêteur(trice) et la personne interrogée parlaient bien de la même chose, chaque enquêteur disposait d'un descriptif sur papier (avec notamment une photo) qu'il pouvait montrer en cas de doute.

Pour le niveau de connaissance, il s'agissait simplement de savoir si l'EA connaît la PAE, et si oui comment elle l'a connue (savoir des parents, projet ProSol, etc.).

Pour le niveau d'adoption, il s'agissait de savoir si l'EA qui déclarait connaître la technique, l'utilisait ou non, en distinguant 3 niveaux/degrés dans l'adoption : (i) pratique mais uniquement en test (c'est-à-dire seulement sur une petite partie de la surface) ; (ii) pratique tous les ans et sur la superficie concernée ; (iii) pratique mais de manière irrégulière (pas systématiquement). Nous avons également collecté des données sur les raisons de non adoption des pratiques agroécologiques.

Enfin, des questions sur les avantages de l'utilisation des pratiques, sur les besoins en équipements ou intrants spécifiques et sur la quantité de travail supplémentaire (ou non) ont été posées.

■ Techniques agroécologiques connues par les EA et part des EA qui ne connaissent pas

En moyenne les EA enquêtées connaissent plus de douze TAE parmi les 34 promues par le projet ProSol. Nous observons une différence significative entre les « EA BdD ProSol », qui connaissent environ 18 TAE, et les Autres EA qui en connaissent environ 10. A noter, qu'au sein des EA répertoriées comme « adoptantes » dans, la base de données du projet ProSol, les paysans relais en connaissent près de 29.

Tableau 39 : Nombre moyen de PAE connues et adoptées par les EA en fonction du type

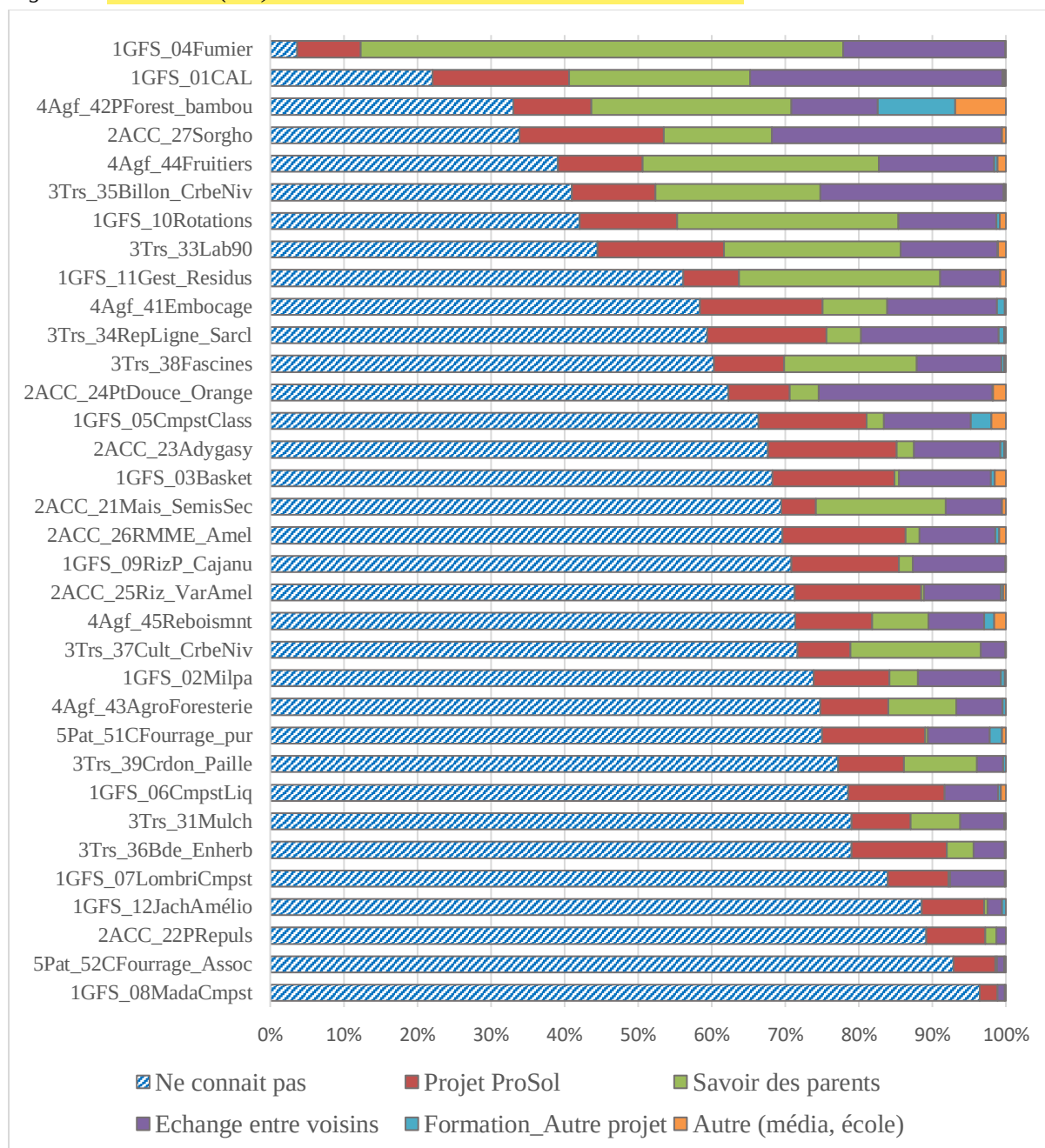
	Autres EA		EA BdD ProSol		Ensemble	
Effectif pondéré	3 026		868		3 894	
	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV
Nbre de PAE connues par les EA	10,5	51%	18,5	43%	12,3	56%
Nbre de PAE adoptées par les EA	3,7	80%	8,3	71%	4,8	90%

Lorsqu'on s'intéresse au niveau de connaissance par technique, on constate que certaines PAE sont très peu connues par les EA et, à l'inverse, que d'autres sont connues par quasiment toutes les EA (voir Figure 30 en hachuré bleu la part des EA qui ne connaissent pas la TAE ; et en annexe Tableau 87).

On constate que certaines techniques comme les cultures fourragères (associées ou dérobées), l'utilisation de plantes répulsives ou la jachère améliorée, ne sont pas connues par près de 90% des EA enquêtées. En revanche, des techniques comme le fumier et les cultures associées avec légumineuses sont très largement connues. Il y a donc un travail de sensibilisation/information qui reste à mener pour beaucoup de ces PAE.

La Figure 30 représente, pour toutes les EA des zones étudiées, les niveaux de connaissance et de non connaissance des PAE ainsi que les sources de connaissance de ces pratiques. Les libellés des appellations sont détaillés dans le Tableau 2, page 16.

Figure 30 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE



Parmi les EA qui connaissent les PAE, trois sources dominant pour leur diffusion : les formations données par le projet ProSol au travers notamment des techniciens des ONG et des paysans relais, le savoir des parents et les échanges entre voisins. La connaissance acquise par transmission du savoir des parents, concerne majoritairement les techniques proches des pratiques traditionnelles (utilisation du fumier ou bien gestion des résidus de récolte).

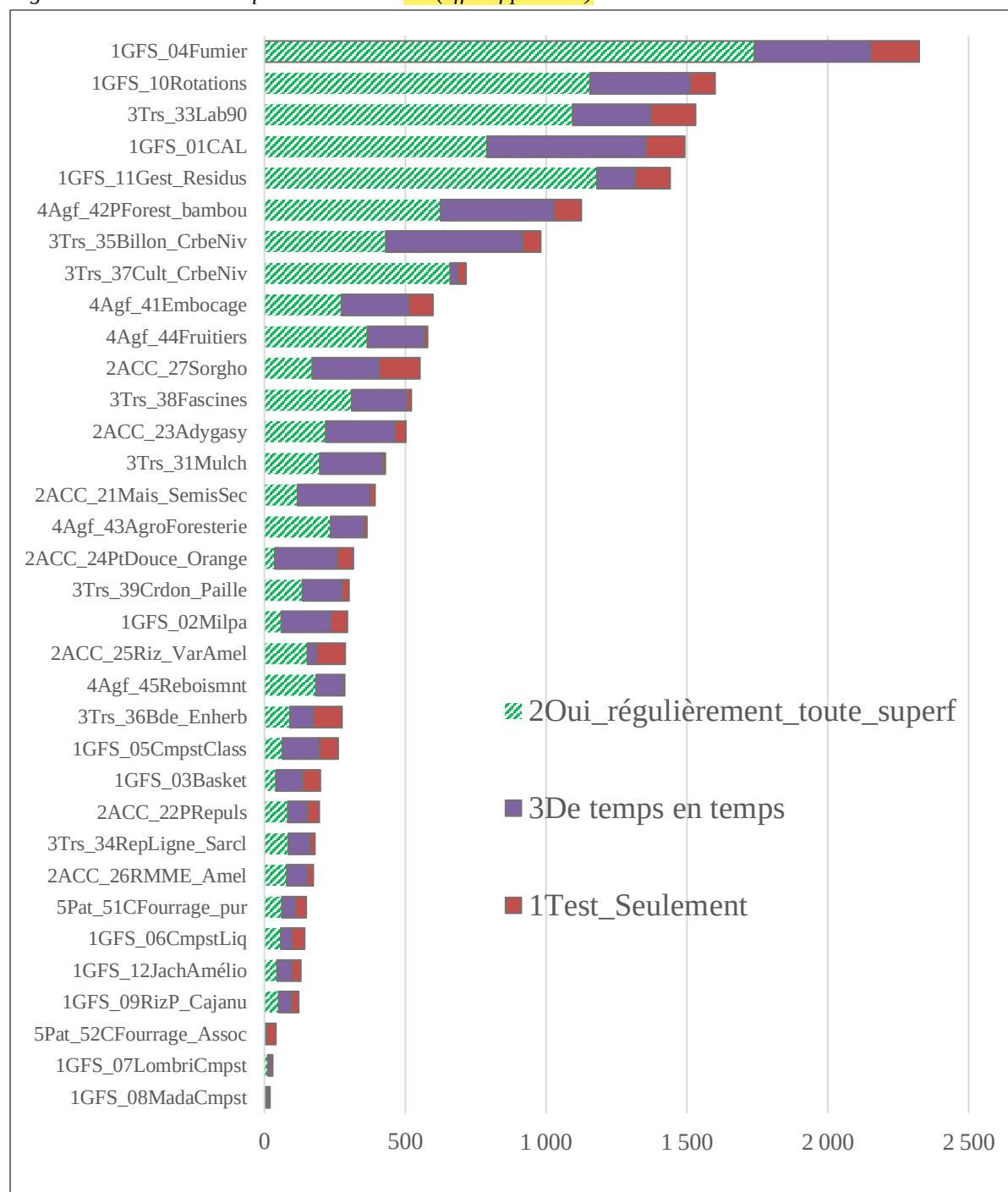
Certaines pratiques sont presque exclusivement connues à travers le projet ProSol. Ces pratiques sont des pratiques exogènes, c'est-à-dire introduites, comme par exemple les plantes répulsives, la jachère améliorée ou les cultures fourragères associées. Les échanges entre voisins constituent également une source très importante de diffusion « par-dessus la haie » (par exemple pour la patate douce à chair orange et le sorgho). Les autres sources sont très peu mentionnées : la radio ou autres médias, l'école et les organisations paysannes sont cependant des sources mentionnées pour certaines techniques.

▪ Techniques agroécologiques adoptées et niveau d'utilisation par les EA

En moyenne les EA enquêtées adoptent/utilisent environ 5 TAE parmi les 34 promues par le projet ProSol (Tableau 39Tableau 2). Nous observons une nouvelle fois une différence importante entre les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol », qui adoptent environ 8 TAE, et les « Autres EA » qui en adoptent environ 4. A noter, qu'au sein des EA BdD ProSol, les paysans relais déclarent en adopter environ 17.

Pour apprécier le niveau d'utilisation des PAE par les exploitations agricoles, nous avons représenté graphiquement le nombre d'EA qui utilisent les PAE en mobilisant l'effectif pondéré. Les résultats sont présentés dans la Figure 31, (les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2, page 16).

Figure 31 : Nombre d'EA qui utilisent les PAE (effectif pondéré)



Les niveaux d'utilisation par les EA des 34 TAE sont très variables. Tout d'abord, en comparant la Figure 30 et la Figure 31, on remarque que certaines pratiques agroécologiques sont connues par une majorité des EA mais que le taux d'adoption est relativement faible, c'est le cas notamment pour la culture du sorgho³⁷, l'arboriculture fruitière ou encore le reboisement. Pour la culture du sorgho et pour les autochtones, c'est à mettre en relation avec l'introduction récente de cette culture dans la zone (en lien avec le projet ProSol), un manque d'habitude pour l'insérer dans l'assolement, mais aussi certainement, des craintes quant à sa possible commercialisation et à son utilisation pour la consommation de la famille ; ainsi dans notre échantillon seulement 4% des EA autochtones ont semé du sorgho l'année étudiée (sur 16 ares en moyenne). Les migrants (46% des EA voir point 3.1.1), qui sont pour l'essentiel de l'ethnie antandroy (originaire de la région Androy), connaissent plus largement cette culture, mais seulement 10% d'entre eux ont cultivé du sorgho l'année étudiée sur une superficie moyenne de 26 ares. Ainsi, sur l'ensemble de la population seulement 6% des EA ont cultivé du sorgho ce qui en final représente 1 are en moyenne de la superficie cultivée moyenne (voir Figure 21).

Pour l'arboriculture fruitière et le reboisement, les raisons de non adoption se situent davantage au niveau des superficies disponibles, du statut des arbres par rapport au statut foncier, de la concurrence avec les cultures annuelles, etc. Nous verrons dans la partie 4.2 (Poids des pratiques adoptées dans l'activité des EAF), que la présence des arbres dans les champs est, en partie, liée à la superficie disponible des EA.

Selon la déclaration des personnes interrogées, les PAE qui sont les plus pratiquées, de manière régulière (tous les ans) et sur toute la superficie sont l'utilisation du fumier (1 740 EA), la gestion des résidus de récolte (1 181 EA), la rotation culturale (1 155 EA) et le labour perpendiculaire à la pente (1 095 EA).

En outre, comme indiqué précédemment, nous avons identifié un troisième degré dans l'adoption des PAE, certaines pratiques étant utilisées de manière irrégulière. C'est le cas de l'*ady gasy*, du mulching ou encore de la patate douce à chair orange. Enfin, certaines PAE sont pratiquées mais uniquement encore dans une phase de test, c'est-à-dire sur une petite partie de la surface cultivée totale à titre d'expérimentation par les EA, comme par exemple les cultures fourragères (associées ou dérobées), le compost liquide et le manioc sur basket compost.

Enfin, nous avons analysé depuis quand les EA ont adopté les PAE. Nous avons défini trois pas de temps : i) avant les années 2000, pour identifier les pratiques anciennes ; ii) de 2000 à 2018, pour distinguer les pratiques plus récentes mais mises en œuvre avant l'intervention du projet ProSol, et iii) depuis 2019, afin d'apprécier les effets du projet ProSol dans l'adoption des pratiques agroécologiques au niveau des EA. Les résultats sont présentés dans la Figure 32³⁸.

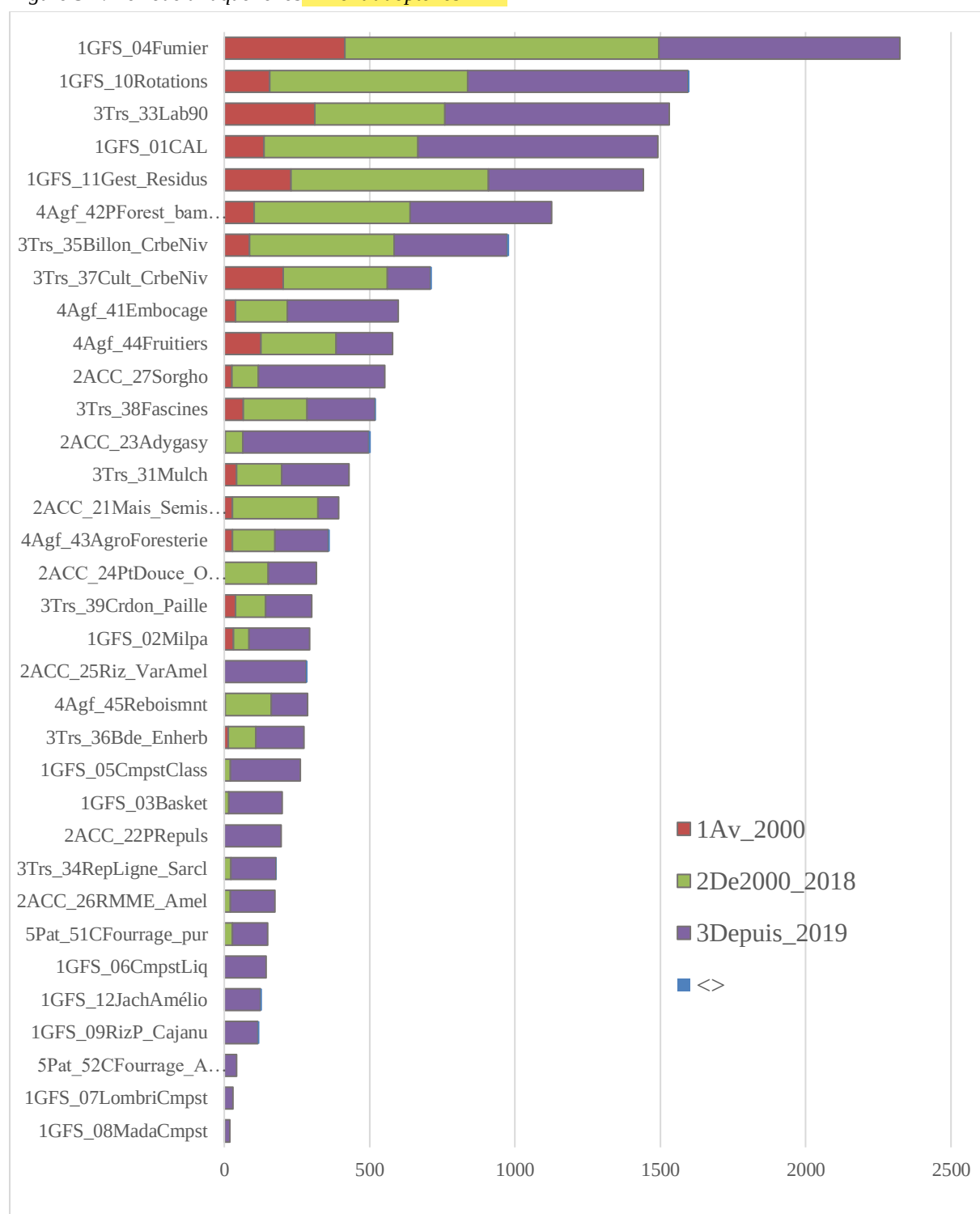
Parmi les PAE évaluées, certaines sont connues et utilisées par les EA depuis longtemps, parfois plus d'une vingtaine d'années. C'est le cas par exemple de l'utilisation du fumier, du labour perpendiculaire à la pente, de la rotation culturale ou encore de la gestion des résidus de récolte. Ces pratiques peuvent être qualifiées de traditionnelles et se transmettent de génération en génération au travers notamment du savoir des parents ou des échanges au sein de la communauté, mais aussi, peut-être, d'autres projets de développement qui sont intervenus par le passé. Si le projet ProSol a permis d'améliorer la diffusion et l'adoption de ces PAE dans les zones d'intervention, elles étaient déjà connues et adoptées par une partie des exploitations agricoles de la zone.

En revanche, certaines PAE utilisées, le sont uniquement depuis 2019 et l'arrivée du projet ProSol dans la région Boeny : plantes répulsives, compost liquide, le riz pluvial avec cajanus en dérobé ou encore le riz pluvial avec variété améliorée. **De manière générale, le projet ProSol a contribué à renforcer le processus d'adoption des PAE dans la zone d'étude, même si le nombre d'adoptant reste encore très limité pour de nombreuses PAE (moins de 50 EA adoptantes pour 19 des 34 PAE diffusées par le projet).**

³⁷ La culture du sorgho est principalement connue et utilisée par les migrants antandroy.

³⁸ Les résultats sont exprimés en nombre d'exploitation agricole (effectif pondéré).

Figure 32 : Période à laquelle les EA ont adopté les PAE



4.1.2. Diffusion et utilisation des PAE selon l'appui du projet ProSol et la typologie structurelle des EAF

Nous avons également analysé les niveaux de connaissance et d'adoption des PAE pour les groupes d'EA (Autres EA et EA BdD ProSol), puis selon les 6 classes d'exploitations agricoles.

4.1.2.1. Diffusion et utilisation des PAE selon le groupe d'EA : « EA BdD ProSol » et « Autres EA »

■ Niveau de connaissance selon le groupe d'EA

Dans les figures ci-dessous, nous représentons les niveaux de connaissance et de non connaissance des PAE ainsi que les sources de connaissance des pratiques agroécologiques pour les « EA BdD ProSol » (Figure 33) et les Autres EA (Figure 34), (les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2, page 16).

Figure 33 : Connaissance et source de connaissance des PAE pour les EA BdD ProSol (en % des EA)

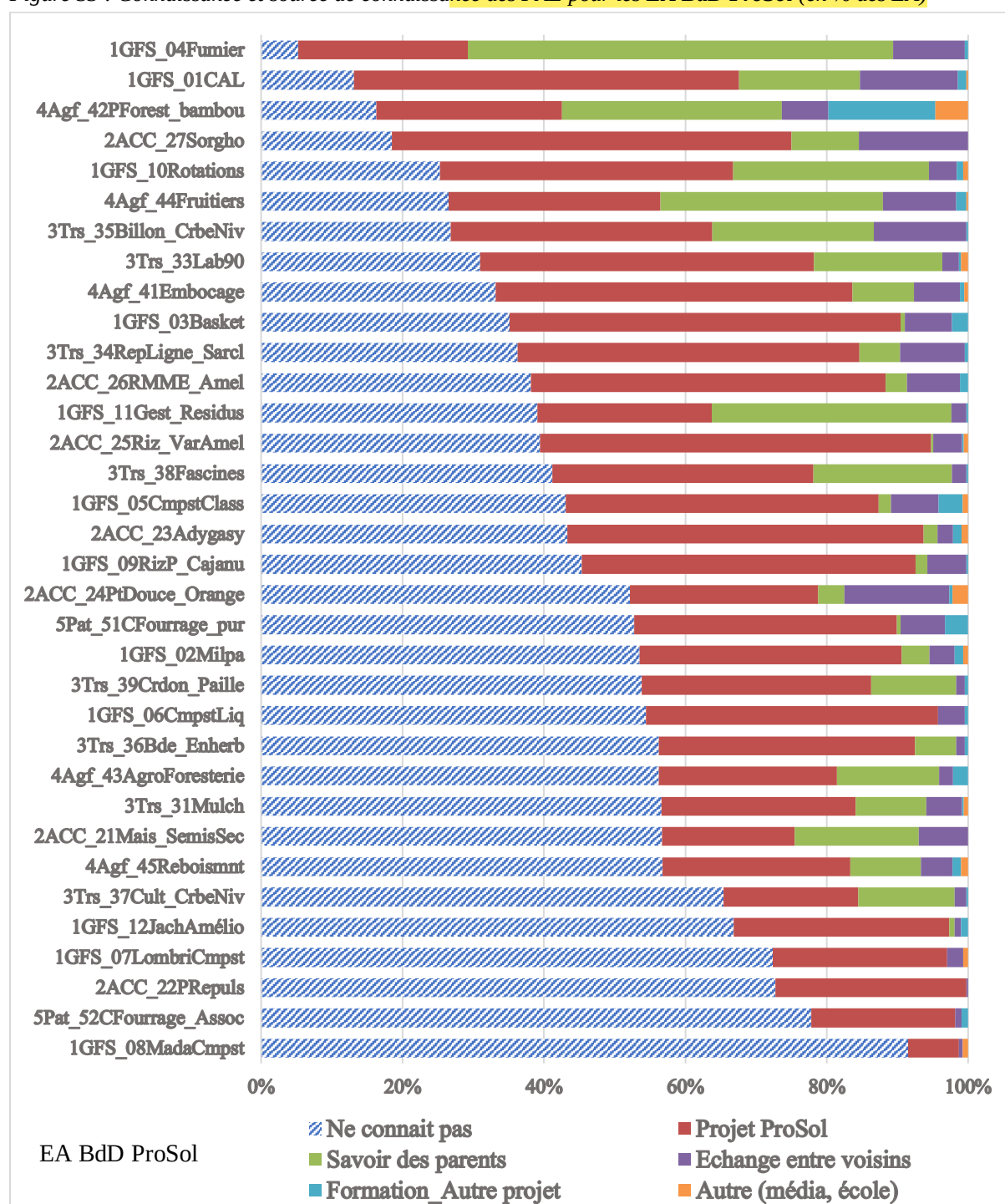
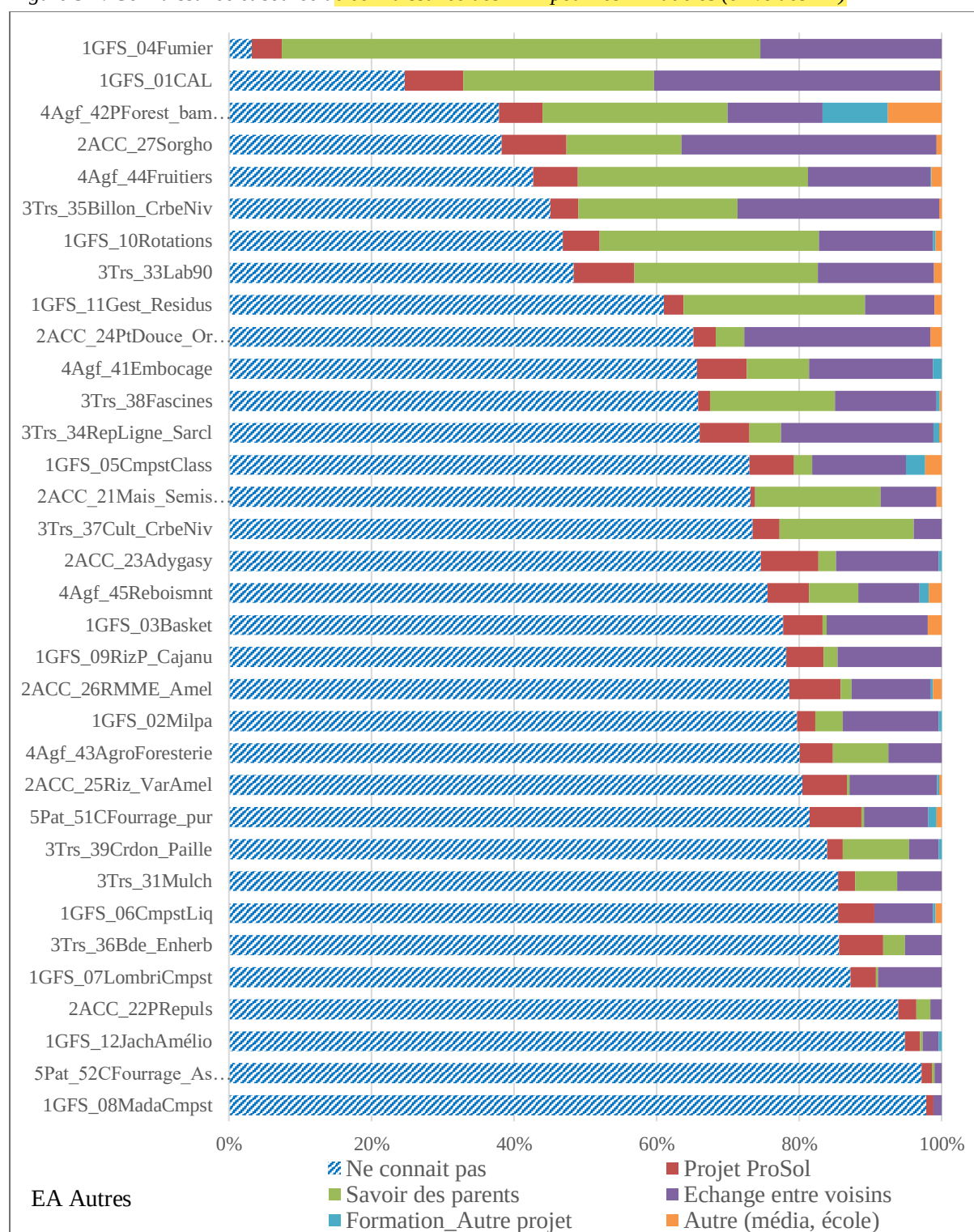


Figure 34 : Connaissance et source de connaissance des PAE pour les EA autres (en % des EA)



Globalement, comme précisé dans le Tableau 39, on note que le taux de non connaissance des PAE est beaucoup plus élevé parmi les « EA autres », mais reste néanmoins important chez les EA BdD ProSol. Par exemple, 21 techniques sur 34 ne sont pas connues par plus de 70% des EA autres, tandis que le nombre est de seulement 4 PAE chez les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol ».

Les PAE les moins connues sont relativement similaires quel que soit le groupe d'exploitations (Mada compost, plantes répulsives, culture fourragère, lombricompost, etc.), de même que les PAE les plus connues (utilisation de fumier, cultures associées avec légumineuses, sorgho, etc.).

En outre, on retrouve les trois principales sources de connaissance à savoir le projet ProSol, le savoir des parents et les échanges entre voisins, avec des différences entre les groupes d'exploitations.

Du côté des EA BdD ProSol, le projet ProSol constitue largement la source principale de connaissance, tandis que du côté des EA autres, il s'agit de manière quasi équivalente des échanges entre voisins et du savoir des parents. **On s'aperçoit également que pour les EA autres, le projet ProSol est cité, au moins une fois, comme une source de connaissance pour toutes les PAE.** Il est même la source de connaissance principale pour plusieurs PAE comme les bandes enherbées et les plantes répulsives. Ceci est un marqueur de l'effet du projet dans la diffusion des connaissances sur les pratiques agroécologiques. Enfin, il est probable qu'une partie des échanges entre voisins soit le résultat de l'implication initiale d'une EA dans le projet ProSol, qui a ensuite permis une diffusion plus large au sein du voisinage, ce qui indique une diffusion hors projet « par-dessus la haie » ou « en tache d'huile », c'est-à-dire par imitation des voisins.

▪ Niveau d'utilisation des pratiques agroécologiques par les EA BdD ProSol et EA Autres (en nombre d'EA qui utilisent)

Les figures ci-dessous présentent les niveaux d'utilisation des PAE pour les EA BdD ProSol et Autres EA. Les résultats sont exprimés en nombre d'EA qui utilisent les PAE en utilisant l'effectif pondéré (soit 3 026 EA autres et 868 EA BdD ProSol).

Nous n'observons pas de changements importants concernant les principales PAE utilisées par les EA qu'elles soient du groupe des EA BdD ProSol ou du groupe Autres EA. Les 5 PAE qui sont les plus pratiquées de manière régulière (tous les ans) et sur toute la superficie sont l'utilisation du fumier, la rotation de culture, les cultures associées avec des légumineuses, la gestion des résidus de récolte et le labour perpendiculaire à la pente.

De manière générale, le taux d'utilisation des PAE reste relativement faible. Seulement 5 PAE sont utilisées par plus de 50% des « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol », et plus de la moitié des PAE (18 sur 34) sont utilisées par moins de 20% des EA. A noter que parmi ces PAE, seulement une partie des EA les mettent en œuvre régulièrement et sur toute la superficie concernée, les autres les utilisent de temps en temps ou sont encore en phase de test.

Pour les EA autres, seulement 1 PAE est utilisée par plus de 50% des EA, et près de 80% des PAE (27 sur 34) sont utilisées par moins de 20% des EA. En outre, on constate que certaines PAE sont principalement en phase de test (sur une petite partie de la surface cultivée), c'est le cas des bandes enherbées, du compost classique et des cultures fourragères.

Figure 35 : Niveau d'utilisation des PAE par les EA BdD ProSol

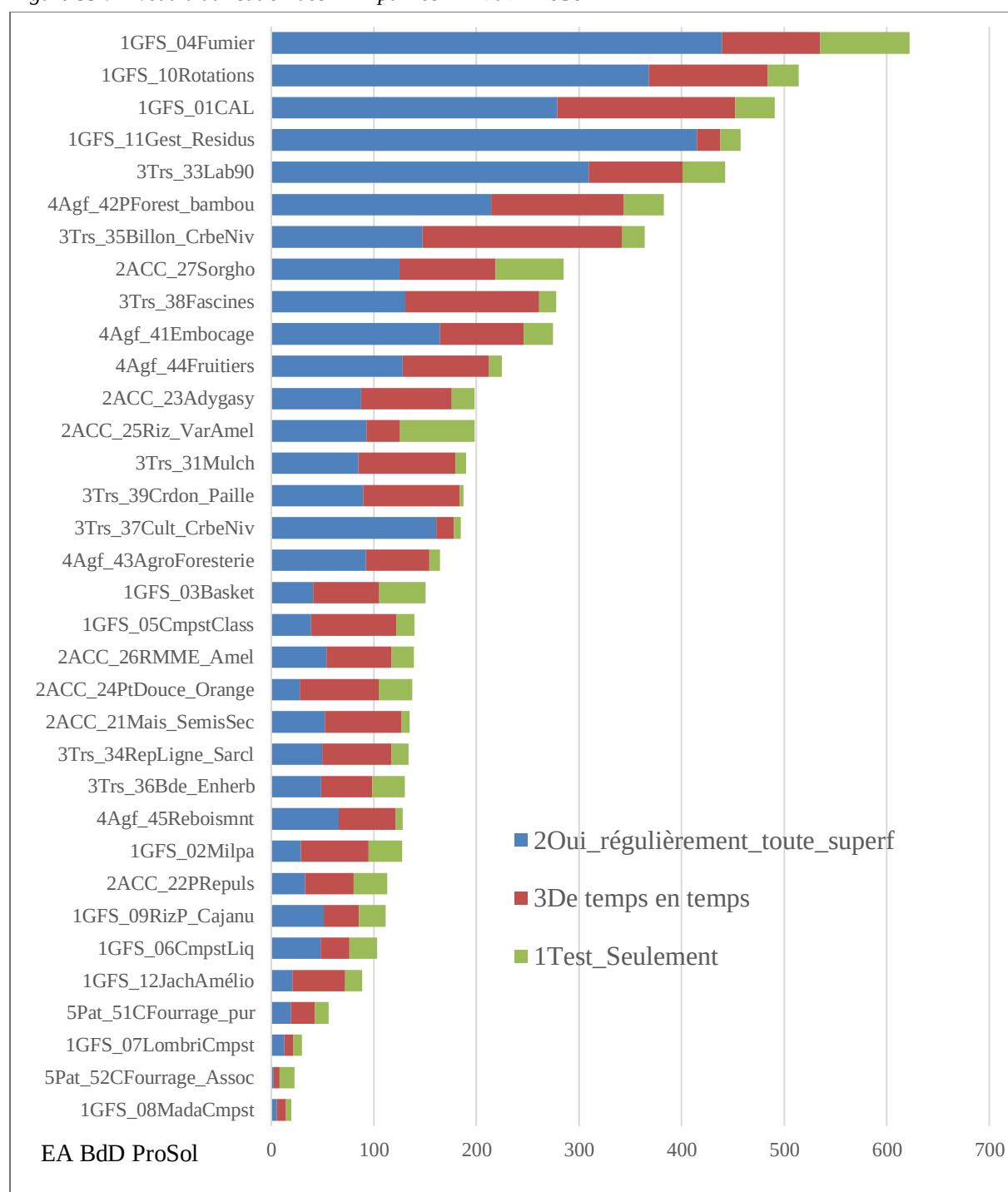
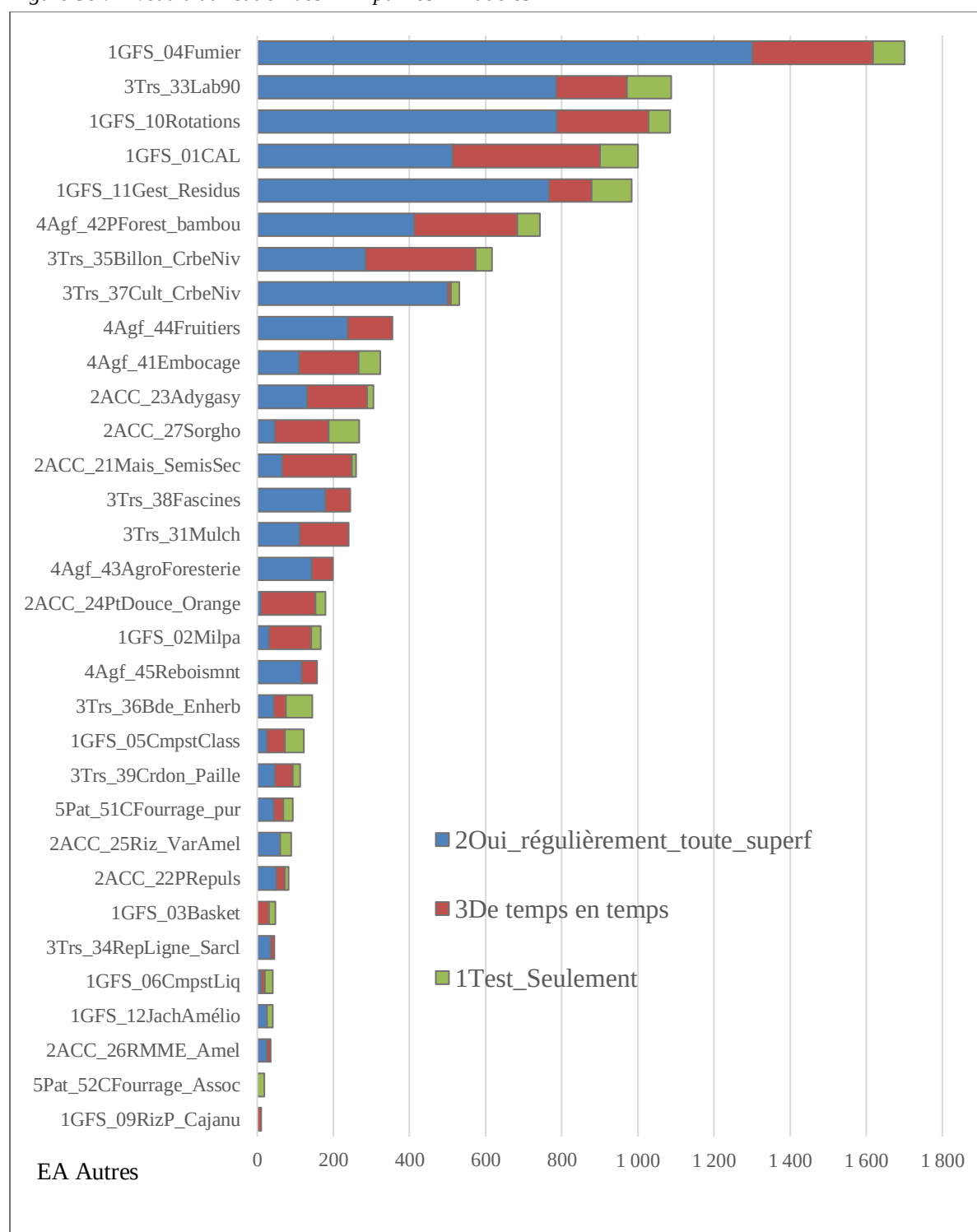


Figure 36 : Niveau d'utilisation des PAE par les EA autres



Enfin, lorsque l'on s'intéresse à la période à laquelle les EA ont utilisé les PAE, on constate : (i) que le projet ProSol a eu des effets importants sur l'adoption d'un grand nombre de PAE au niveau des EA BdD ProSol, notamment l'embocagement, le sorgho, la riziculture avec variété améliorée, les *ady gasy* ou encore le basket compost (Figure 37), et (ii) qu'une grande partie des EA autres ont adopté un grand nombre de PAE depuis 2019 et l'arrivée du projet ProSol dans la zone (Figure 38). En revanche, ramené au nombre d'EA qui utilisent les PAE, cela reste très limité.

Figure 37 : Période à laquelle les EA BbD ProSol ont adopté les PAE

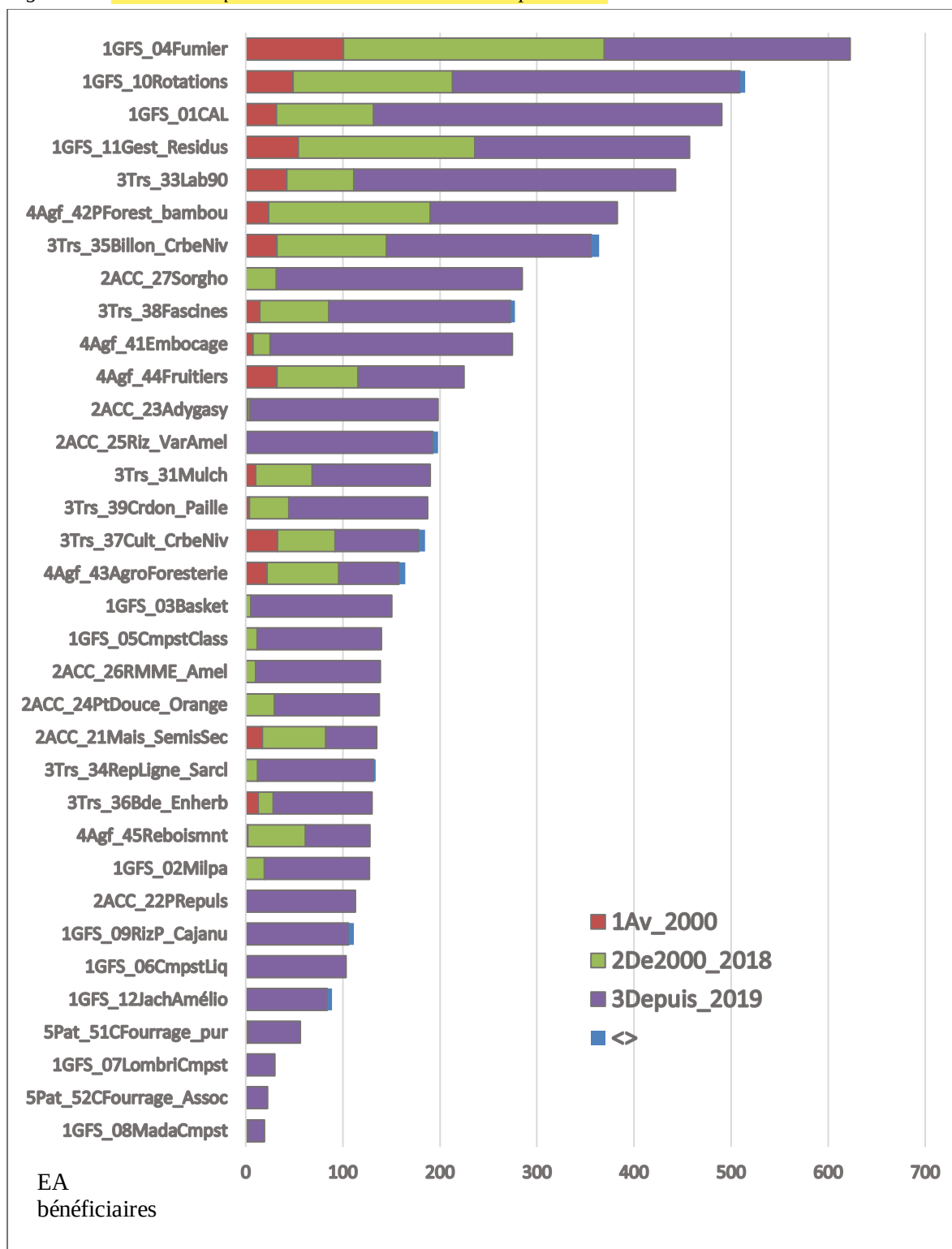
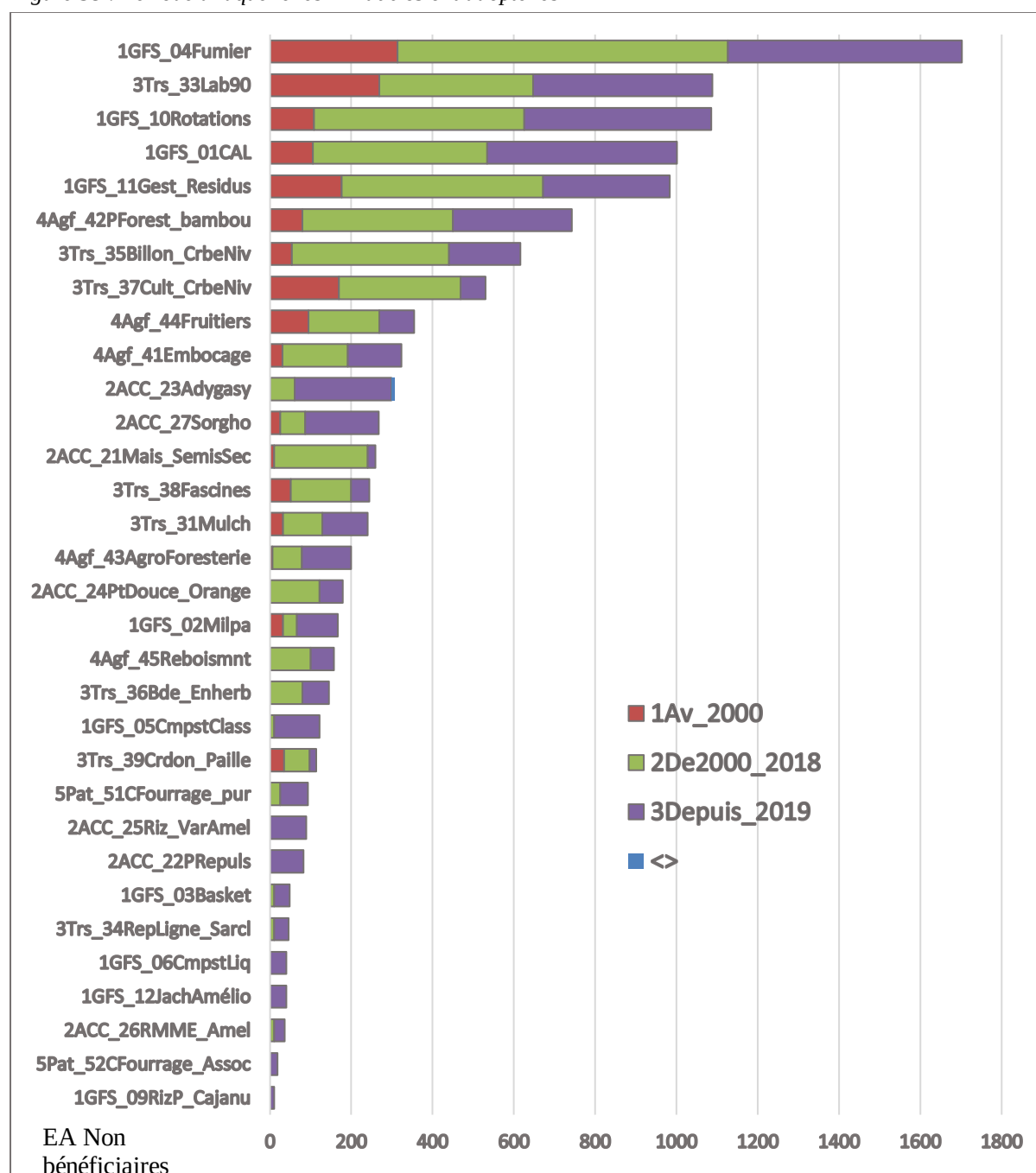


Figure 38 : Période à laquelle les **EA autres** ont adopté les PAE



4.1.2.2. Diffusion et utilisation des PAE en fonction des classes d'EA

▪ Niveau de connaissance des PAE selon les 6 classes d'EA

A la lecture des 6 graphiques (voir en annexe point 10.5, page 187, de Figure 68 à Figure 73), on constate que ce sont les EA des classes T1 et T6 qui connaissent le plus de PAE. Dans notre typologie, ce sont les deux classes les plus intensives en termes de mise en œuvre des pratiques agroécologiques puisqu'elles adoptent respectivement en moyenne 10 et 13 PAE. Les classes qui connaissent le moins de PAE sont les classes T2 et T4.

Concernant les sources de connaissance, le projet ProSol constitue la source principale pour les classes 5 et 6. En revanche, pour la classe 4 ce sont principalement les échanges entre voisins et le savoir des parents qui ont permis la diffusion des informations sur les PAE au niveau des EA.

Du point de vue des pratiques, l'utilisation de fumier est connue par quasiment toutes les EA indépendamment des classes. D'autres PAE comme les cultures associées avec légumineuses, la rotation de culture, la plantation de bambou et/ou d'arbres fruitiers ou encore le sorgho, sont également largement connues par toutes les EA. A l'inverse, l'achat de compost auprès de Madacompost, les plantes répulsives, le lombricompost et les cultures fourragères associées ne sont pratiquement pas connues.

▪ Analyse des écarts entre connaissance et utilisation des PAE selon les 6 classes

Pour représenter les écarts entre les pourcentages d'EA qui connaissent et les pourcentages des EA qui utilisent nous avons utilisé des graphiques de type « radar » afin de visualiser plus facilement et d'analyser les écarts entre connaissance et utilisation des PAE selon les 6 classes (voir en annexe point 10.5 de Figure 74 page 194 à Figure 79 page 196).

Du point de vue des EA, c'est au sein de la classe T1 que les écarts entre connaissance et utilisation des PAE sont les plus importants. Cependant, les EA de la classe T1 sont les deuxièmes à utiliser le plus de PAE (après les EA de la classe T6). Ainsi, il y a encore une marge de manœuvre importante pour accompagner et renforcer l'utilisation de PAE au niveau des EA de la classe T1. C'est au sein de la classe 6 que l'écart entre connaissance et utilisation est le plus faible. Les grandes exploitations de type patronal connaissent et mettent en œuvre un grand nombre de PAE, mais ces EA sont très peu nombreuses et toutes dans notre échantillon font partie des « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol ».

Du point de vue des PAE, on s'aperçoit que de manière générale au sein des 6 classes, les plus grands écarts entre connaissance et utilisation concernent le sorgho, la plantation de fruitiers ainsi que le reboisement, et le basket compost. En lien avec les données sur les raisons de non adoption des PAE (voir infra), nous estimons que les écarts entre connaissance et pratique pour ces différentes PAE sont liés principalement : (i) pour le sorgho à un manque d'expérience et d'habitude au niveau des EA pour les autochtones et sans doute au risque de difficultés pour la commercialisation pour les migrants, (ii) pour les fruitiers et le reboisement à une disponibilité foncière limitée et (iii) pour le basket compost à un manque de main d'œuvre et la pénibilité du travail. Ce sont des pistes à creuser pour développer davantage la mise en œuvre de ces PAE au niveau des EA et plus largement du territoire.

A l'inverse, les PAE qui sont les plus adoptées respectivement à leur niveau de connaissance sont le fumier, la gestion des résidus de récolte et la rotation culturale. C'est-à-dire que concernant ces PAE, parmi les EA qui les connaissent, une grande partie d'entre elles les mettent en œuvre (que ce soit régulièrement sur toute la superficie ou seulement en test). Ainsi, ici aussi un travail est à poursuivre au niveau de la diffusion des connaissances sur les pratiques afin de permettre à une part plus importante des EA d'adopter ces ensembles de PAE.

Les écarts entre connaissance et pratique sont, en partie, liés aux caractéristiques des EA de chaque classe. Par exemple, pour les classes 5 et 6, l'écart entre connaissance (66% des EA pour les deux classes) et pratique (respectivement 52% et 47% des EA) pour les fruitiers est relativement faible par rapport à la moyenne. Cela peut être mis en perspective avec la SAU disponible totale qui est de 704 ares pour la classe 5 et 1 423 ares en moyenne pour la classe 6. En revanche, pour la même PAE, lorsque l'on analyse les classes 1 et 4, l'écart entre connaissance (respectivement 93% et 49% des EA) et pratique (respectivement 34% et 5% des EA) est beaucoup plus important. Cela peut être mis en perspective avec la SAU disponible totale qui est seulement de 137 ares pour la classe 1 et 111 ares en moyenne pour la classe 2.

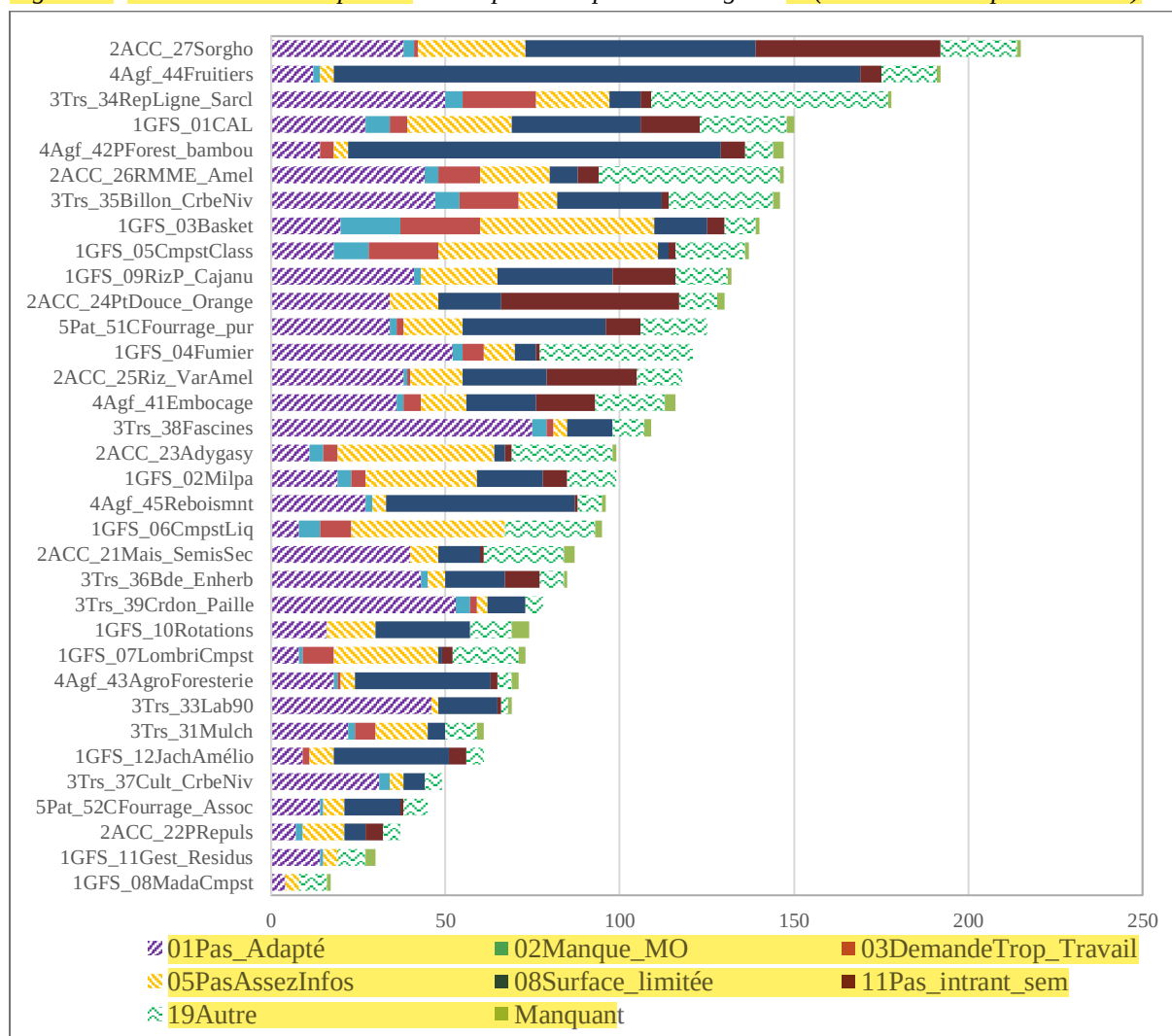
Ceci constitue une piste de réflexion au sujet de l'accompagnement de la transition agroécologique vers des systèmes agricoles et alimentaires durables tout en prenant en compte la diversité des structures d'exploitations agricoles au sein du territoire.

4.1.3. Raisons de non adoption et principaux avantages des PAE évaluées

▪ Raisons de non adoption des PAE

Avec les résultats précédents, nous avons constaté qu'il peut y avoir un écart important entre le taux de connaissance et d'adoption pour certaines pratiques agroécologiques indiquant très certainement l'existence de facteurs de blocage au niveau des EA. Le traitement des données nous a permis d'analyser les principales raisons qui expliquent la non utilisation des PAE par les EA. Nous représentons les résultats dans la figure ci-dessous, ils sont exprimés en nombre de réponse des exploitations agricoles. Trois principales raisons ont été avancées par les EA de la région Boeny pour expliquer la non adoption des pratiques agroécologiques.

Figure 39 : Raisons de non adoption des PAE par les exploitations agricoles (en nombre de réponse des EA)



La raison la plus souvent mentionnée porte sur le fait que certaines techniques ne sont pas adaptées aux caractéristiques des exploitations (27% des réponses). Le second facteur contraignant est lié à la surface des parcelles et à la superficie disponible par exploitation qui serait trop limitée (24% des réponses). Enfin, le troisième facteur explicatif concerne le manque de connaissances sur les pratiques, ceci concerne 16% des EA enquêtées.

Les autres freins évoqués par les EA à une adoption plus large des pratiques agroécologiques ne sont pas négligeables, ils portent sur l'accès aux semences et au matériel agricole, à la quantité de travail ou encore à la difficulté de sortir des systèmes de production habituels rejoignant en cela des constatations déjà faites par ailleurs (Dugué, 2014).

En outre, si on s'intéresse au détail par PAE on observe des contraintes spécifiques à chaque pratique. Par exemple, pour la culture du sorgho, l'accès aux semences est cité comme une raison de non adoption très importante. Pour le manioc sur basket compost ou le compost classique le manque de main d'œuvre constitue le frein principal à l'adoption de ces deux PAE.

Enfin, certaines contraintes qui apparaissent souvent dans la littérature comme des freins majeurs au développement de l'agroécologie sont très rarement évoquées par les EA. C'est le cas notamment de l'insécurité foncière qui ne représente que 0,2% des réponses des EA enquêtées.

En complément de cette analyse globale des raisons de non adoption des PAE, nous avons interrogé les EA sur leur perception du travail supplémentaire induit par la mise en œuvre de ces PAE diffusées par le projet. A l'analyse des données collectées, le premier constat est que de nombreuses EA ne se sont pas positionnées, n'ont pas donné de réponse (données manquantes). Pour les PAE très peu utilisées (culture fourragère, lombricompost, jachère améliorée, etc.), il n'est pas pertinent de faire des analyses, l'effectif est trop petit. Pour les PAE qui sont les plus utilisées, les EA qui utilisent et qui ont répondu pensent que, dans l'ensemble (30% à 70%), elles demandent plus de travail, et c'est presque uniquement le travail familial qui est mis à contribution.

▪ Avantages des PAE perçus par les adoptants

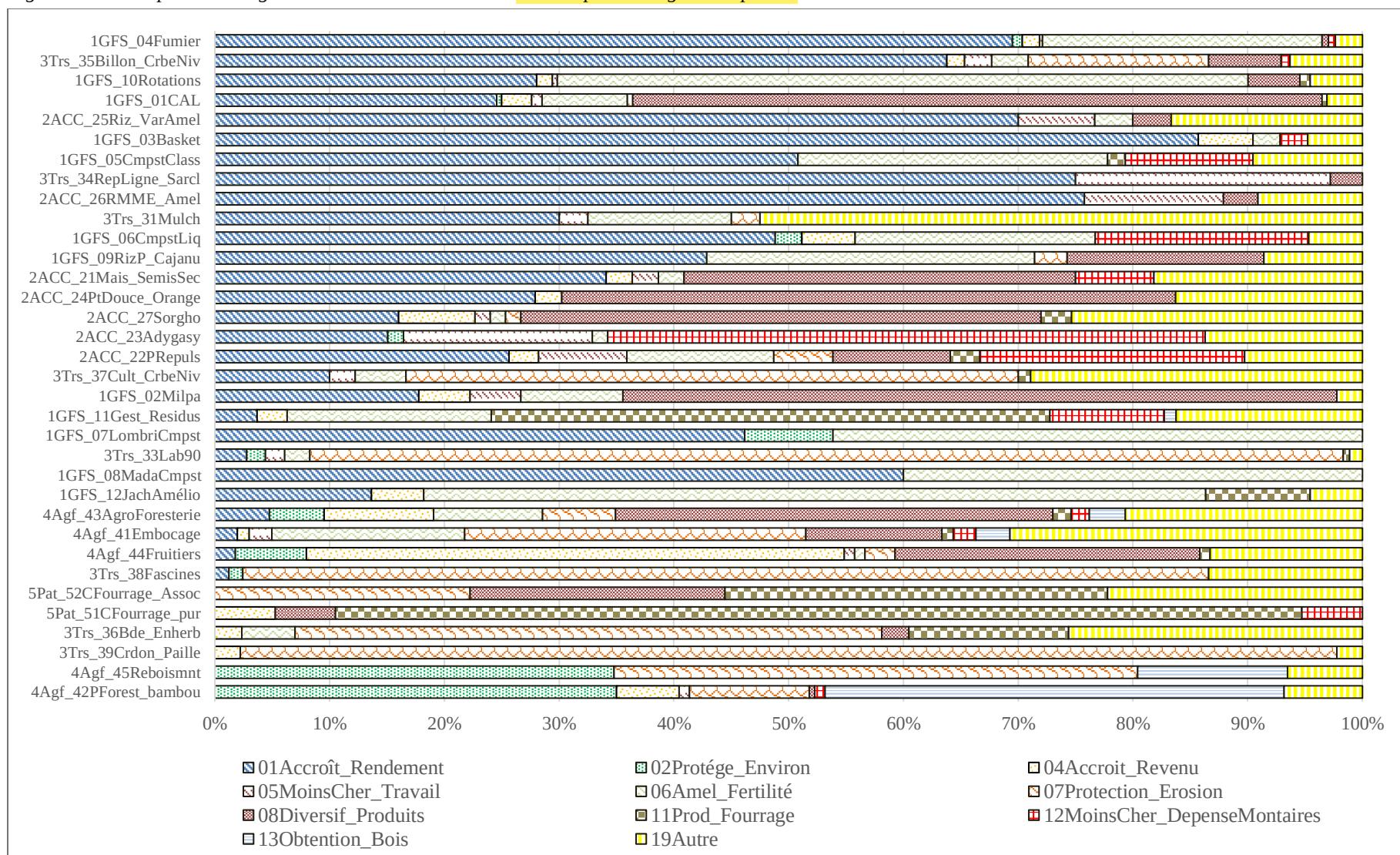
Les PAE ont des avantages très variés (Figure 40). Les résultats sont présentés en pourcentage du nombre de réponse données par les exploitations agricoles. A noter qu'une EA qui utilise une PAE peut identifier plusieurs avantages. Par ailleurs, il faut prendre les résultats avec précautions, car les EA peuvent aussi avoir simplement mentionner les avantages qui ont été présentés durant les formations et démonstrations.

De manière générale, les principaux avantages qui ressortent du graphique sont l'amélioration des rendements (27% des réponses des EA), la protection contre l'érosion des sols (16%), l'amélioration de la fertilité des sols (13 %) et la diversification des produits (12%). Concernant les « autres » avantages, ils regroupent une diversité d'options : cycle court, protection contre la divagation des animaux, brise-vent, amélioration du fumier, etc. Nous avons regroupé dans cette catégorie tous les avantages qui ont recueilli moins de 1% de réponse de la part des EA enquêtées.

Plus précisément, certaines PAE ont des avantages très spécifiques et qui sont en conformité avec la pratique. C'est le cas pour les fascines, les cordons de paille et le labour perpendiculaire à la pente pour lesquelles respectivement 84%, 95% et 90% des EA perçoivent comme avantage la protection contre l'érosion des sols ou bien la culture fourragère pure pour laquelle 85% des EA répondent qu'elle permet la production de fourrage pour les animaux. En revanche, pour d'autres PAE, les EA perçoivent des avantages variés pas toujours en lien direct avec les avantages « reconnus » de la pratique comme par exemple les plantes répulsives (accroissement des rendements, amélioration de la fertilité des sols, diversification des produits, réduction des dépenses monétaires, etc.) ou encore la gestion des résidus de récolte (accroît les rendements, amélioration de la fertilité du sol, production de fourrage, réduction des dépenses monétaires, etc.).

Enfin, lorsque l'on met en perspective ces résultats avec les niveaux d'utilisation des PAE, on constate que ce sont les PAE qui ont pour avantage principal l'accroissement des rendements combiné avec un ou deux autres avantages, notamment l'amélioration de la fertilité des sols et la diversification des produits, qui sont les plus utilisées par les EA (fumier, rotation culturale, cultures associées avec légumineuses, etc.).

Figure 40 : Principaux avantages liés à la mise en œuvre des PAE en pourcentage des réponses



NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16.

4.2. Evaluation quantitative des pratiques utilisées et de leur importance

La section précédente (point 4.1) présente les résultats des réponses des EA aux questions posées pour chaque pratique (Connaissez-vous ? Utilisez-vous ? etc.), les résultats sont exprimés en pourcentage d'exploitations agricoles qui pratiquent ou qui ont répondu. Dans cette partie, l'évaluation est faite de manière plus précise, en utilisant des quantités, à partir des enquêtes détaillées au niveau des parcelles ou des champs. Ceci permet de préciser l'utilisation effective l'année de l'enquête et de « peser » l'importance notamment en termes de superficies concernées, de quantités produites ou utilisées, et de disposer ainsi d'une évaluation quantitative aux niveaux des EA et du territoire.

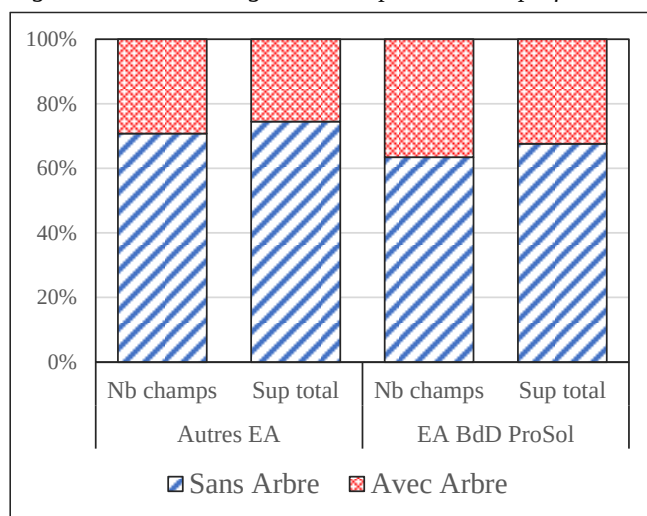
4.2.1. Les pratiques d'aménagement des parcelles foncières

Comme déjà indiqué, l'enquête au niveau du foncier repose sur un inventaire de tous les champs auxquels les EA de l'échantillon ont accès (échantillon de 1 317 champs pour un peu moins de 1 000 ha, représentant après extrapolation 11 848 champs et plus de 8 000 ha correspondant au foncier approprié des 8 fokontany). Et pour chaque champ, la personne interrogée a indiqué les aménagements qui ont été effectués avec le nombre d'arbres, la présence de bandes enherbées, de fascines et cordons de paille, soit trois des PAE diffusées par le projet. Ces données permettent de « peser » l'importance de ces PAE au sein des EA et par extension dans le paysage.

4.2.1.1. Les arbres dans les champs

La présence d'arbres dans les champs donne une indication sur la pratique de l'agroforesterie et elle n'est pas très répandue en zone cultivée.

Figure 41 : Pourcentage des champs et de la superficie avec des arbres selon le groupe d'EA



Selon les déclarations des personnes interrogées, au total ce sont 73% des champs, mais seulement 68% de la superficie, qui sont sans arbre. Logiquement ces taux sont plus élevés pour les superficies agricoles utilisées (SAU) avec 75% des champs sans arbre contre seulement 5% de la superficie non SAU.

D'une manière générale les champs des EA BdD ProSol sont un peu plus souvent avec des arbres (37% en nombre) même si les écarts sont peu importants (29% pour les Autres EA).

De même le nombre d'arbres présents dans les champs est plus important chez les « EA BdD

ProSol » avec en moyenne 204 arbres par hectare dans les champs SAU et 890 pour les champs non SAU, contre respectivement 173 et 709 arbres par hectare pour les Autres EA.

La présence des arbres est en partie en lien avec la superficie : les champs avec des arbres sont en moyenne un peu plus grands (81 ares) que ceux qui n'en ont pas (65 ares).

Tableau 40 : Part des EA avec et sans arbre dans les champs selon le groupe d'appartenance

	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
EA sans arbre	48%	29%	44%
EA avec arbre	52%	71%	56%
Ensemble	100%	100%	100%

Si l'on prend en compte l'EA dans son ensemble, ce sont au total, 44% des EA qui n'ont aucun arbre dans leurs champs, avec une meilleure situation

pour les « EA BdD ProSol » du projet qui sont 71% à avoir au moins un champ avec des arbres contre seulement 52% parmi les « Autres EA ».

Cette situation est à mettre en lien avec la superficie disponible (les EA sans arbre dans les champs sont en moyenne plus petites) et avec le type de champs puisque quasiment toutes les EA (98%) qui ont des champs en non SAU ont des arbres.

Enfin, selon la zone le taux d'EA sans arbre évolue, il n'est que de 29% à Katsepy ; 32% à Belobaka et plus de 50% à Manerinerina et Tsaramandroso.

Les espèces citées sont nombreuses (34) mais quelques-unes dominent. Pour les champs cultivés (SAU) l'espèce la plus citée est le manguier avec plus de 42% des citations, devant les agrumes 10%, le bananier 7%, l'anacardier et le jacquier (5%), le jujubier et le cocotier (4%), etc. On note la présence d'espèces forestières dans les champs cultivés et notamment l'eucalyptus et l'acacia qui représentent 5% des citations.

Dans les champs non SAU, ce sont logiquement les essences forestières qui dominent avec l'acacia (44% des citations) et l'eucalyptus (33% des citations). Le manguier et l'anacardier sont également cités avec 7% et 3% des citations.

4.2.1.2. L'embocagement

L'embocagement correspond à la plantation de haies autour des champs. Cette technique a de nombreux avantages en termes d'environnement (biodiversité, fertilité des sols, biomasse) mais aussi social avec le marquage du champ et, quand la haie est constituée avec des épineux, une protection contre les animaux. Des inconvénients existent aussi (travail pour l'installation, ombre à la culture, nichoir pour les oiseaux, etc.) et la haie nécessite un minimum d'entretien³⁹.

Tableau 41 : Importance de l'embocagement

	Autres EA		EA BdD ProSol		Ensemble	
Embocagement	% nbre champs	% superficie	% nbre champs	% superficie	% nbre champs	% superficie
Ensemble	1,5%	1,1%	8,4%	8,0%	3,5%	3,8%
Dont avant ProSol	1,0%	0,8%	2,2%	1,6%	1,3%	1,1%
Dont depuis ProSol	0,5%	0,3%	6,3%	6,4%	2,1%	2,6%

Dans le paysage, la part des champs avec embocagement est minime, presque marginale. Globalement ce sont 3,5% des champs et 3,8% de la superficie appropriée qui sont concernés.

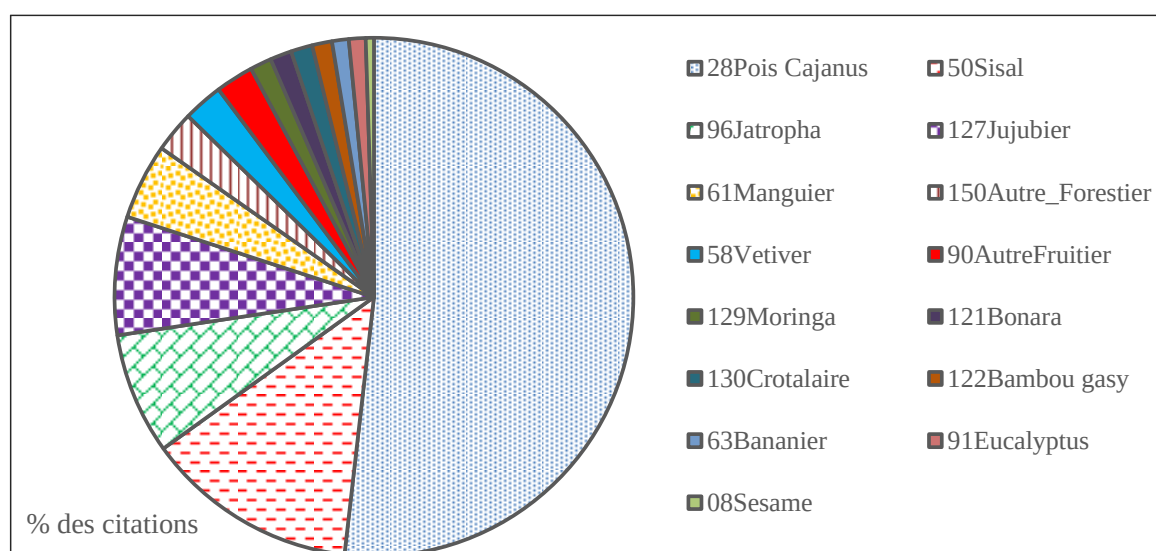
Le projet ProSol a apporté une contribution qui n'est pas négligeable puisque parmi les EA BdD ProSol ce sont 8% des champs et de la superficie qui sont concernés contre seulement 1% pour les Autres EA. Et parmi les EA BdD ProSol, 75% des champs et 80% de la superficie embocagée, l'ont été avec le projet ProSol. Mais avec les taux observés, les résultats du projet ne marquent pas encore le paysage de manière significative.

Au niveau des EA, globalement ce sont 9% des EA qui déclarent au moins un champ avec embocagement dont 26 % pour les EA BdD ProSol contre seulement 4% pour les Autres EA.

La principale plante utilisée pour la constitution des haies d'embocagement est le pois cajanus avec plus de la moitié (52%) des citations, suivi par le sisal (13%), le jatropha (8%), le jujubier (7%), le manguier (5%).

³⁹ A noter que l'embocagement fait partie des deux techniques (avec le compost) à avoir été sélectionnées lors de l'atelier de prospective territoriale pour l'exercice de la roue des futurs. Voir quelques résultats dans la partie 6.4 et les analyses détaillées dans le rapport (Sourisseau *et al.*, 2024).

Figure 42 : Plantes **constituant les haies pour l'embocagement**



Les autres plantes représentent chacune moins de 5% des citations, ce sont pour l'essentiel des essences forestières (eucalyptus, bonara, etc.) ou fruitières (bananier, etc.). Le pois cajanus est très largement cité (52% des citations), et on peut s'interroger sur la pérennité de l'embocagement avec cette plante, si elle est utilisée seule.

4.2.1.3. Bandes enherbées selon les courbes de niveau

La technique des bandes enherbées selon les courbes de niveau reste très rarement utilisée dans cette région avec seulement 2,1 % de l'ensemble des champs mais qui représentent tout de même 4% de la superficie. Comme pour les autres techniques, les champs des « EA BdD ProSol » sont plus souvent concernés 4,4% en nombre de champs et 6,8% de la superficie contre seulement 1,3% des champs des « Autres EA » et 1,9% de leur superficie.

Au niveau des exploitations agricoles, ce sont globalement 5% des EA qui ont au moins un champ avec des bandes enherbées : 3% des Autres EA et 11% des EA BdD ProSol.

Tableau 42 : Plantes utilisées dans les bandes enherbées

Plantes utilisées dans les bandes enherbées	Nbre de citations	%
58Vetiver	157	62%
28Pois cajanus	51	20%
56Kizozi	22	9%
82Brachiaria	17	7%
72Ananas	6	2%
Total	253	100%

C'est le vétiver qui est le plus utilisé pour la fabrication des bandes enherbées avec plus de 60% des citations⁴⁰.

Les producteurs ont également cité le pois cajanus pour 20% des citations puis le Kizozi (9%) et le Brachiaria (7%) qui sont des plantes fourragères. Enfin, l'ananas, pourtant largement utilisé dans

d'autres régions car c'est également un aliment pour la consommation humaine, facilement commercialisable, ne représente que 2% des citations.

4.2.1.4. Fascines et cordons de paille

Les fascines et cordons de paille, ensembles ou séparés, sont utilisés contre l'érosion. Ce sont des techniques qui sont également très peu répandues avec seulement 3,8% des champs et de la superficie qui en disposent. Encore une fois, la situation pour les « EA BdD ProSol » est un peu meilleure avec 4,8% des champs et 6% de la superficie et seulement respectivement 3,5% et 2,5% pour les Autres EA.

⁴⁰ Le projet précise que « les herbes sauvages sont aussi utilisées », mais ici nous n'avons relevé que les plantes conseillées par le projet ou diffusées dans le cadre du projet.

La différence entre « EA BdD ProSol » et « Autres EA » est relativement faible. Seuls les champs avec fascine et cordon de paille, sont un peu plus nombreux chez les « EA BdD ProSol » mais cela reste très marginal et ne concerne que 1,4% des champs des exploitations (Tableau 43) et 3,1% de la superficie totale de ces champs.

Tableau 43 : Importance des champs avec fascine et/ou cordon de paille

% du nombre de champs	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
0Non	96,5%	95,2%	96,2%
1Oui_Facine_Seule	2,5%	2,4%	2,5%
2Oui_Paille_Seule	0,9%	1,1%	1,0%
3Facine et paille	0,1%	1,4%	0,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Cependant, les efforts du projet se font sentir quand on fait l'analyse au niveau des EA car si dans l'ensemble, 9,6% des EA déclarent avoir au moins un champ avec des fascines ou des

cordons de paille ou les deux, les EA BdD ProSol sont 17,1% et les Autres EA seulement 7,5%.

4.2.1.5. Cumul des techniques au niveau des champs

L'analyse a été menée jusqu'ici en séparant les techniques, mais ces techniques peuvent s'appliquer en même temps sur un champ. Ainsi, le pourcentage des champs qui disposent d'au moins une de ces techniques d'aménagement, ne peut pas être déterminé en additionnant les pourcentages pour chaque technique.

Le Tableau 44 présente la part des champs et de la superficie selon le nombre de techniques appliquées. Les champs sur lesquels sont appliqués les 4 techniques (plantation d'arbres dans le champ, embocagement, bandes enherbées et fascines et/ou cordon de paille) sont très rares, à peine 1% de la superficie ou du nombre de champs chez les « EA BdD ProSol ».

Les champs avec 3 techniques sont eux aussi rares, même si en termes de surface ils représentent 3,2% de la superficie du foncier des « EA BdD ProSol », dans le paysage la situation est inférieure à 1% en nombre et 1,6% en surface.

Les champs avec 2 techniques ne sont pas très nombreux avec moins de 4% du nombre des champs et de la superficie dans l'ensemble du paysage, mais entre 5 et 6% chez les « EA BdD ProSol ».

Enfin, la part des champs qui bénéficient d'une des techniques est de 26% pour le nombre des champs et 31% pour la superficie. Les champs des « EA BdD ProSol » du projet sont un peu mieux équipés mais la différence avec les Autres EA est seulement de l'ordre de 7%.

La part des champs sans aucune technique est plus importante pour les Autres EA : de l'ordre de 12% à 13%, ce qui est à mettre au crédit du projet, mais cet écart se réduit quand on passe au niveau du paysage puisque la part des EA BdD ProSol dans les fokontany est moindre avec 22%.

Tableau 44 : Part des champs et de la superficie selon le nombre de techniques d'aménagement appliquées

Nbre de technique	Autres EA		EA BdD ProSol		Ensemble	
	% champs	% superf	% champs	% superf	% champs	% superf
0	73,2%	69,2%	61,2%	56,1%	69,8%	64,1%
1	24,5%	28,0%	31,1%	34,7%	26,4%	30,6%
2	1,8%	2,3%	5,6%	5,1%	2,8%	3,4%
3	0,5%	0,5%	1,2%	3,2%	0,7%	1,6%
4	0,0%	0,0%	0,9%	0,9%	0,3%	0,4%
Ensemble	100%	100%	100%	100%	100%	100%

C'est, comme on l'a vu, la plantation d'arbres dans les champs qui est la technique la plus répandue, et elle l'était avant même l'intervention du projet ProSol (cf. Figure 32). Cette situation constitue une base solide pour le développement de l'agroforesterie, sans toutefois négliger les freins et contraintes à cette technique qui sont notamment la compétition avec les cultures annuelles, un disponible foncier souvent limité, une contrainte pour la mécanisation des travaux du sol, etc.

4.2.2. Production et utilisation de la fumure organique et des engrais

La production et l'utilisation de fumure organique (FO) est une des PAE que diffuse le projet et c'est un élément essentiel de la fertilité des sols et de leur durabilité. La production et la gestion de la fumure organique s'analysent d'abord au niveau de l'EA avec des chefs d'exploitation qui développent, en général, des stratégies pour disposer des quantités nécessaires de FO pour la production agricole (Razafimahatratra *et al.*, 2020a : Razafimahatratra *et al.*, 2020b) en complément des autres fertilisants (engrais et amendements). L'utilisation de la fumure organique fait également l'objet d'une gestion raisonnée, intégrant les engrais, en fonction des cultures pratiquées au cours de l'année, mais aussi en fonction des rotations pratiquées (Raharison *et al.*, 2021) sur plusieurs années.

Dans cette sous-partie, les pratiques de production et gestion de la fumure organique sont analysées au niveau EA, puis au niveau des parcelles (ou des cultures), et en complémentarité avec l'utilisation des engrais.

4.2.2.1. Gestion de la fumure organique au niveau EA

La part des EA qui produit et qui utilise de la FO et des engrais a déjà été présenté dans ce document (point 3.3.1.6 et Tableau 31). On peut rappeler que pour l'ensemble de la zone, ce sont 33% des EA qui produisent de la FO et 53% qui en utilisent. Certaines EA, ne produisent pas mais achètent de la FO, principalement dans la commune de Belobaka et, dans une moindre mesure Katsepy. Les taux sont nettement plus élevés pour les « EA BdD ProSol » que pour les Autres EA avec respectivement pour la production 46% et 29%, et pour l'utilisation 64% et 50%. Pour l'utilisation d'engrais, ce sont les Autres EA qui utilisent plus souvent (52%) que les EA BdD ProSol (42%), en lien notamment avec la production de cultures maraîchères.

Ce point présente une évaluation des quantités produites et utilisées, pour les mettre en relation avec la superficie SAU disponible des EA et ainsi apprécier les effets potentiels.

■ Quantités selon les groupes d'EA : « EA BdD ProSol » et « Autres EA »

Le tableau ci-dessous permet de constater qu'en moyenne, pour l'ensemble des 8 fokontany, une EA produit 362 kg de fumure organique mais avec une très forte variabilité (CV de 374%) car de nombreuses EA ne produisent pas (66%) et pour celles qui produisent les quantités sont très variables. La fumure produite est essentiellement du fumier (92%), la part du compost restant faible (voir infra). Les EA BdD ProSol produisent nettement plus de FO (643 kg) que les EA autres (282 kg), en lien avec le cheptel qui est nettement plus important.

Tableau 45 : Quantités moyennes de FO produites, achetées, vendues et utilisées selon les groupes d'EA

Qté de FO	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Produite sur l'EA (Kg)	282	643	362
Entrée (Kg), achat, don, échange	547	330	499
Sortie (Kg), vente, don, échange	21	123	44
Disponible sur l'EA (Kg)	808	850	817
SAU disponible en ha	136	291	171
Disponible par ha SAU dispo (tonne/ha) pondéré par les superficies	0,55	0,25	0,43

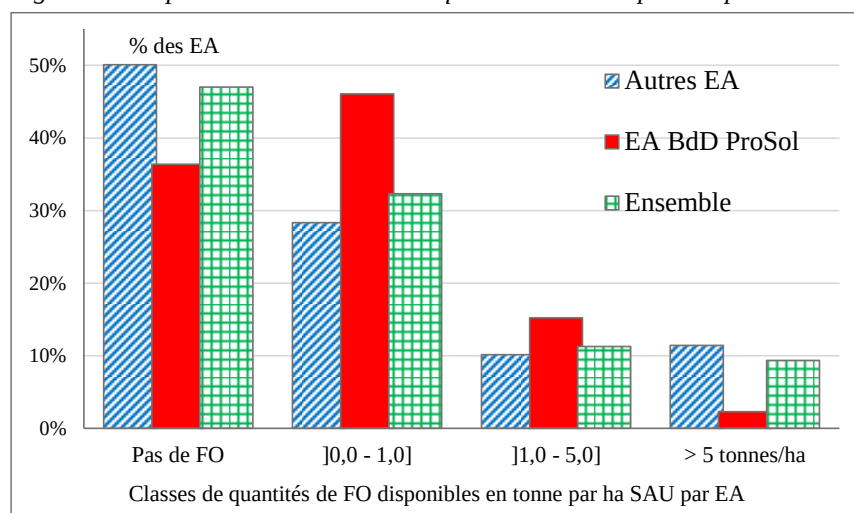
Les EA autres se procurent davantage de FO (547 kg) que les EA BdD ProSol (330 kg), ces entrées de FO sur l'EA sont pour l'essentiel des achats de fumier, il y a aussi des entrées d'écume (résidus du processus de transformation de la canne à sucre) ou de compost, qui sont tous deux des produits subventionnés par les projets, et quelques cas d'achat de cendres. Les sorties de FO sont pour l'essentiel des ventes avec cependant deux EA BdD ProSol qui ont vendu du compost. Ces sorties de FA de l'exploitation sont très faibles pour les EA autres (21 kg), et un peu plus importantes pour les EA BdD ProSol (123 kg).

En final, les quantités disponibles de FO pour l'utilisation sont faibles et voisines pour les deux groupes d'EA, de l'ordre de 800 à 850 kg/EA. Comme les superficies SAU moyennes sont nettement supérieures pour les EA BdD ProSol, celles-ci ont des doses disponibles par hectare nettement plus faibles (0,25 t/ha versus 0,55 t/ha).

Ainsi aujourd'hui dans la zone étudiée, l'apport moyen de FO sur l'ensemble des superficies cultivées reste faible avec 0,43 t/ha. Par ailleurs, la production moyenne de FO par EA est nettement inférieure aux quantités moyennes « achetées », ceci est en lien avec la production maraîchère et cela indique l'existence d'un marché local de la FO, appelé très certainement à progresser⁴¹.

Les moyennes présentées ci-dessus ont des coefficients de variation très élevés, ce qui ne permet pas d'apprécier la disponibilité réelle en FO pour les EA qui en utilisent (soit 42% de l'ensemble des EA).

Figure 43 : Répartition des EA selon la quantité de FO disponible par ha de SAU



La quantité de FO disponible par EA a été divisée par la superficie SAU disponible en ha de l'EA. Ce chiffre représente la dose potentielle que l'EA peut apporter sur sa superficie physique cultivable dans l'année.

La Figure 43 présente la répartition des EA selon des classes de quantités de FO disponible/utilisée par ha (on peut supposer que l'ensemble de la FO

conservée sur l'EA est utilisé). On observe à gauche la forte proportion d'EA qui n'utilisent pas de FO, en particulier pour les EA autres. Si ces EA n'apportent pas d'engrais, elles compromettent sur le long terme la fertilité de leurs sols.

La deuxième classe regroupe les EA qui ont moins de 0,5 t/ha, ce qui est trop faible pour assurer une bonne gestion de la fertilité des sols. C'est le cas pour 36% des EA BdD ProSol et 20% des Autres EA. La part des EA qui utilise entre 1 tonne et 5 tonnes de FO par hectare est faible entre 10% et 15% selon le type d'EA. Pour une gestion durable de la fertilité, ces quantités sont certainement des minimums comme objectifs de développement.

Enfin, la dernière classe des EA qui ont plus de 5 t/ha est essentiellement le fait des EA autres, elles représentent dans l'ensemble presque autant que pour la classe précédente (respectivement 9% et 11%). C'est la classe des EA qui sont spécialisées dans le maraîchage avec des apports de FO importants, mais sur des cultures répétées plusieurs fois sur la même parcelle.

■ Analyses selon les communes et la typologie des EA

A la lecture du Tableau 46, on constate qu'il existe des différences importantes entre les communes et en particulier entre la commune de Belobaka et les autres communes d'étude.

Dans la commune de Belobaka, les quantités moyennes de FO produites (492 kg) et achetées (1 639 kg) sont nettement supérieures aux moyennes des autres communes et aux moyennes pour l'ensemble qui sont respectivement de 362 kg et 499 kg. Le maraîchage (cultures de brède, ciboulette, concombre, etc.) est très important dans cette commune et les EA connaissent l'importance de la FO pour produire et

⁴¹ Pour l'ensemble des 8 fokontany, le marché de la FO (la valeur de la FO achetée par les EA) représente 109 millions d'ariary pour l'année étudiée.

obtenir de bons rendements. En outre, il est nécessaire de mettre en relation la quantité de FO utilisée avec la SAU moyenne disponible qui est plus faible à Belobaka (48 ares) par rapport aux autres communes d'étude : Katsepy (118 ares), Manerinerina (213 ares) et Tsaramandroso (276 ares). **Ainsi, en dehors de la commune de Belobaka, l'utilisation de FO est extrêmement faible par rapport à la superficie SAU utilisée.**

Tableau 46 : Quantité moyenne de FO utilisée par les EA selon les communes

Qté de FO	1Belobaka	2Katsepy	3Manerinerina	4Tsaramandroso	Total
Produite sur l'EA (Kg)	492	164	367	344	362
Entrée (Kg), achat, don, échange	1 639	210	88	79	499
Sortie (Kg), vente, don, échange	69	29	17	68	44
Disponible sur l'EA (Kg)	2 062	345	437	355	817
SAU disponible en ha	48	118	213	276	171
Disponible par ha SAU dispo (tonne/ha) pondéré par les superficies	4,31	0,29	0,21	0,13	0,43

Enfin, à Tsaramandroso et à Manerinerina, la quantité de FO utilisée est très faible (respectivement 0,21 et 0,13 tonne par hectare) alors même que l'élevage est important dans la zone. Ainsi, la production et l'utilisation de FO n'est pas tant liée au nombre d'animaux dans l'EA, qui représente la capacité de production de fumier, qu'au mode d'élevage et aux pratiques de production et d'utilisation en fonction des cultures dominantes.

Le tableau ci-dessous permet de lire les résultats par rapport aux 6 classes d'EA. Ce sont les EA de la classe T1, c'est-à-dire les petites EAF intensives dans la mise en œuvre des PAE qui achètent et utilisent le plus de FO en tonne par hectare. Les EA de la classe T6, alors même que ce sont les EA qui utilisent en moyenne le plus de PAE (13), semblent utiliser très peu de FO quand on raisonne dose c'est à dire en tonne par hectare. Néanmoins, ce résultat est à nuancer et à mettre en relation avec la SAU totale disponible. En effet, au sein de cette classe, les EA disposent en moyenne d'une SAU disponible de 1 423 ares contre seulement 137 ares pour les EA de la classe T1.

Tableau 47 : Quantité moyenne de FO utilisée par classe d'EA

Qté de FO	T1 Petite intensive	T2 EAF Moy F nb	T3 Moyenne	T4 Petite jeune	T5 Gde EAF	T6 EA Patronale
Produite sur l'EA (Kg)	397	379	150	194	2 116	3 817
Entrée (Kg), achat, don, échange	1 892	231	36	369	40	646
Sortie (Kg), vente, don, échange	36	19	25	32	136	1 070
Disponible sur l'EA (Kg)	2 253	591	161	531	2 020	3 393
SAU disponible en ha	137	185	150	111	704	1 423
Disponible par ha SAU dispo (tonne/ha) pondéré par les superficies	1,64	0,32	0,11	0,48	0,29	0,24

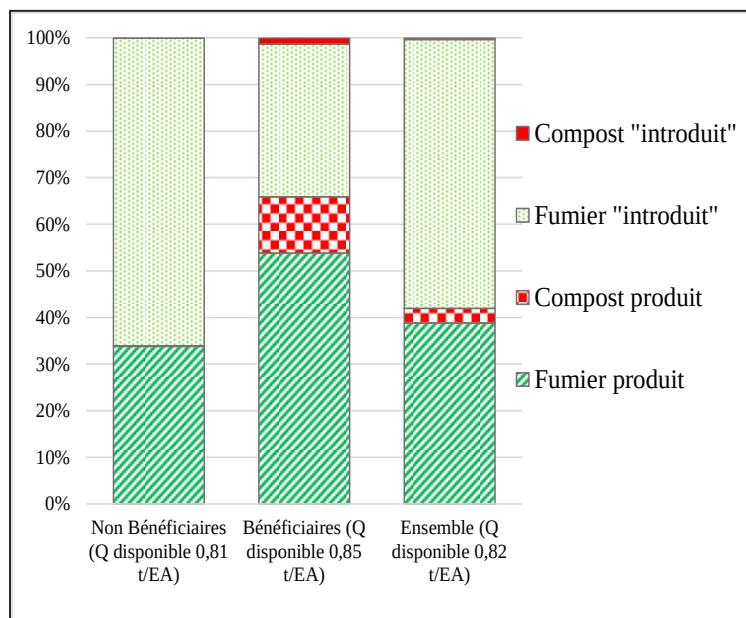
Ainsi, les EA les mieux dotées en facteurs de production, y compris en nombre d'animaux d'élevage, (T6, T5, T3 et T2) sont celles qui utilisent le moins de FO par rapport à la superficie dont elles disposent. L'augmentation de la dose utilisée pour ces EA passe certainement par des changements dans le système d'élevage. Le projet Prosol devrait pouvoir contribuer de manière significative dans ces évolutions à venir.

▪ Analyses par type de FO

L'analyse des données par type de fumure organique, à savoir fumier et compost, permet d'apprécier les effets de la diffusion des techniques de production et d'utilisation de compost.

Le fumier (fumier de bovin, lisier de porc, fiente de volaille, etc.), est le composant principal de la fumure organique disponible moyenne au niveau des EA. L'analyse par type d'exploitation, montre que les « EA Autres » utilisent uniquement du fumier qu'il soit produit ou introduit sur l'EA (essentiellement par achat). Les EA BdD ProSol produisent plus de fumier que les EA Autres et surtout produisent une part non négligeable de compost⁴² qui représente près de 14% de la FO disponible au niveau de l'EA.

Figure 44 : Composition de la FO moyenne utilisée par type d'exploitation



On observe l'introduction de compost sur l'EA, acheté mais surtout sous forme de don ou subvention des projets et principalement du projet ProSol (notamment de Madacompost⁴³). Mais cette pratique reste encore extrêmement rare, quand les EA BdD ProSol s'approvisionnent en FO elles achètent du fumier.

L'utilisation de compost n'est pas négligeable, cela représente, pour les EA BdD ProSol, 130 kg sur les 850 kg de FO disponibles en moyenne dans l'EA, et ceci est à mettre au crédit du projet ProSol. De plus, les kilogrammes de FO ne se valent pas en termes de valeur fertilisante et les composts améliorés

sont nettement meilleurs que les fumiers produits sur l'EA.

Quand on prend en compte l'ensemble de la superficie cultivée dans la zone étudiée, le compost ne représente que 30 kg par EA soit environ 18 kg en moyenne par hectare SAU utilisée totale. Ce sont les EA de la commune de Tsaramandroso qui produisent (et utilisent) le plus de compost (83 kg tandis que la moyenne est de 27 kg) et celles de Manerinerina qui en ont le plus introduit (8 kg tandis que la moyenne générale est à 3 kg).

Enfin, ce sont les EA de la classe T6 (type patronal) qui produisent le plus de compost (1 627 kg) et qui en utilisent le plus à savoir 114 kg par hectare de SAU disponible, alors que la moyenne pour l'ensemble des EA est respectivement de 27 kg et 18 kg. En dehors des EA T6, l'utilisation du compost n'est significative que parmi les EA de la classe T1 Petite intensive, avec en moyenne 50 kg disponible par EA et 37 kg/ha.

4.2.2.2. Fumure organique au niveau parcelle

Après avoir analysé les quantités de fumure organique (compost et/ou fumier) produites et utilisées au niveau des EA, nous avons analysé les données au niveau des parcelles. De cette manière, on peut connaître le nombre de parcelles qui ont reçu de la FO (ainsi que le pourcentage), mais aussi la surface concernée et la ou les cultures qui ont reçu de la FO. Dans les paragraphes et tableaux ci-dessous, nous détaillons nos résultats pour la FO, puis pour le fumier et le compost.

⁴² Nous avons regroupé le compost classique et liquide. A noter, que le niveau d'utilisation du lombricompost est très limité. En effet, seulement 0,2% des parcelles ont reçu du lombricompost. Par conséquent, nous ne traitons pas spécifiquement dans cette partie du lombricompost. Par ailleurs, les autres types de FO comme l'écume, les cendres, etc. n'ont pas été prises en compte dans cette analyse, car leur contribution est extrêmement faible.

⁴³ Le projet ProSol fait la promotion de l'utilisation du compost de Madacompost en distribuant ce produit auprès de quelques bénéficiaires. Il fait également la promotion de l'utilisation des écumes, sous produit de la transformation de la canne à sucre.

On constate (*Tableau 48*) que 31% des parcelles de notre échantillon pondéré⁴⁴ ont reçu de la fumure organique. Mais, on constate aussi qu'en moyenne, les parcelles qui ont reçu de la FO sont plus petites que celles qui n'en ont pas reçu et **la part de la superficie cultivée totale qui a reçu un apport de FO est nettement plus faible avec seulement 22%**. On notera qu'ici la superficie utilisée est la surface effectivement cultivée durant l'année ; elle est différente de la superficie SAU disponible utilisée dans le point précédent, la superficie cultivée est supérieure à la SAU disponible en raison d'un taux d'intensité foncière supérieur à 1, comme indiqué dans le point 543.3.1.1 et le *Tableau 26*.

L'apport moyen de FO est d'un peu moins de 800 kg, soit 1,95 t/ha pour la parcelle avec FO et globalement pour l'ensemble de la superficie cultivée 0,4 t/ha.

Ainsi, si globalement 53% des EA utilisent de la FO (voir *Tableau 31*), le pourcentage des parcelles qui ont effectivement reçu de la FO n'est que de 31% et la superficie cultivée seulement de 22%.

Tableau 48 : Pourcentage des parcelles et de la superficie cultivée ayant reçu de la FO

	% des parcelles	Superficie parcelle		% Superficie cultivée totale	Quantités de FO en kg	
		Moy	CV		Moy.	CV
Sans apport de FO	69%	65,44	141%	78%	0	
Avec apport de FO	31%	39,54	148%	22%	771	185%
Total	100%	57,31	147%	100%	242	363%

Pour apprécier quelles sont les cultures qui reçoivent principalement les apports de fumure organique, l'analyse est facile à mener pour les cultures pures, mais un peu plus compliquée avec les associations de culture et les cultures maraîchères répétées. Pour faire cette analyse nous avons regroupé toutes les cultures maraîchères quelles que soient les espèces cultivées, puis les associations en séparant les associations « maïs + légumineuse », enfin nous avons considéré les cultures pures pourvu que l'échantillon soit conséquent et en regroupant en grand type de culture pour les tubercules et les légumineuses.

Le *Tableau 49* présente les pourcentages des parcelles et des superficies qui ont reçu de la FO ainsi que la taille moyenne des parcelles avec FO, les quantités moyennes apportées en kg et la dose en t/ha pour les parcelles avec FO.

Les cultures qui reçoivent le plus de FO, sont, comme on pouvait s'y attendre, les cultures maraîchères avec 97% des parcelles et 99% de la superficie. Dans notre échantillon les cultures maraîchères les plus représentées sont la ciboulette, les brèdes, le *petsay*⁴⁵ et le concombre. La quantité moyenne apportée est de presque 1 tonne par parcelle, et comme la taille moyenne des parcelles est petite (12 ares), la dose est importante de l'ordre de 8 t/ha.

Et si les cultures maraîchères sont associées avec d'autres cultures, le taux des parcelles fertilisées et la part de la superficie restent élevés avec environ 50% ; la dose est cependant plus faible, de l'ordre de 4 t/ha.

Le riz sur rizière avec mauvaise maîtrise de l'eau (riz RMME) est la culture qui occupe le plus grand nombre de parcelles et la plus grande part de la superficie cultivée avec 36% (voir point 3.3.1.1 et *Figure 20*). L'apport de FO sur cette culture concerne 26% des parcelles et de la superficie. Ces parcelles sont souvent de grande taille (82 ares en moyenne) et la dose apportée sur les parcelles concernées est faible (0,53 t/ha) soit très proche de la dose apportée sur riz BME.

La culture de riz irrigué sur rizière en bonne maîtrise de l'eau (Riz BME) représente seulement 6% de la superficie totale cultivée. Cette culture est assez largement fertilisée avec des apports de FO sur environ la moitié des parcelles et la moitié de la superficie, avec cependant une dose moyenne qui est relativement faible (0,65 t/ha).

⁴⁴ Au total 1 510 parcelles enquêtées (parcelle culturales) pour un effectif pondéré de 13 712.

⁴⁵ Également appelé le chou chinois.

La pratique du riz pluvial en culture pure n'est pas très répandue (seulement 12% des EA la pratique, mais ce pourcentage passe à 22% chez les EA BdD ProSol) et reste limitée avec 5% de la superficie cultivée totale. Sur cette culture, l'apport de FO concerne 22% des parcelles mais 40% de la superficie. Ce sont donc les grandes parcelles (moyenne 147 ares) qui sont les plus fertilisées avec de la FO et à des doses importantes (1,76 t/ha).

Le sorgho est une plante promue par le projet ProSol. Les parcelles sont très rares, et 1 sur 4 a reçue de la FO.

Le maïs est largement répandu avec 48% des EA qui en cultivent, le plus souvent en association avec une autre plante, et notamment des légumineuses. La surface en maïs représente 10% de la superficie totale cultivée. En culture pure, le maïs est rarement fertilisé avec de la FO, seulement 10% des parcelles et 7% de la superficie, avec cependant une dose moyenne de plus de 1 t/ha. La culture du maïs en association avec des légumineuses concerne deux fois plus de parcelles qui sont plus fréquemment fertilisées avec de la FO (18% des parcelles et 14% de la superficie) avec une dose de 0,9 t/ha.

Les autres plantes en culture pure reçoivent rarement de la FO : très rarement pour les légumineuses (4% des parcelles) et rarement pour les tubercules (10% des parcelles).

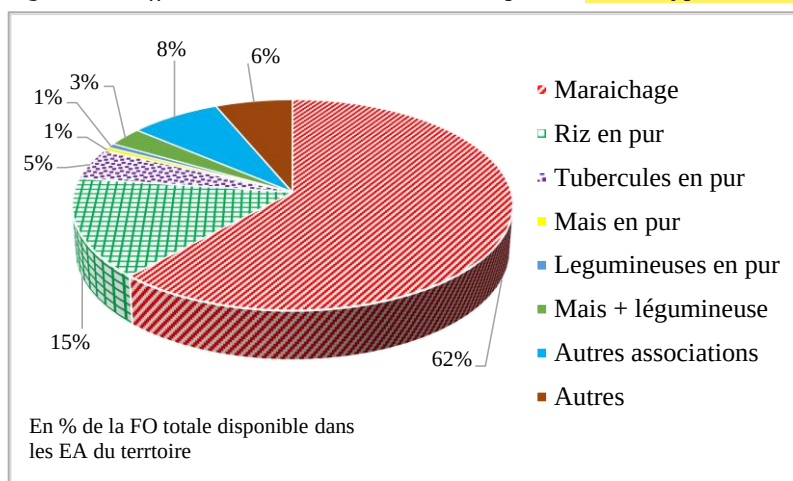
On note cependant pour les tubercules une très forte dose moyenne pour les parcelles qui en reçoivent avec près de 7 t/ha. Cette dose moyenne est liée à la présence dans l'échantillon d'un cas particulier, il s'agit d'une grande parcelle cultivée en manioc qui a reçu de fortes quantités de FO (lisier de porc et fumier), l'exploitant souhaitant améliorer la fertilité du sol en prévision des prochaines mises en culture, avec des cultures autres que des tubercules.

Tableau 49 : Importance des apports de FO selon les cultures ou types de culture

Cultures	Parcelles Effectif pondéré	Parcelles avec FO				
		% des parcelles	% de la superficie cultivée	Taille moy parcelle	Quantité de FO en kg	Dose en t/ha
Riz rizière BME Culture pure	741	49%	51%	51	326	0,65
Riz rizière MME Culture pure	3 227	26%	26%	82	436	0,53
Riz pluvial Culture pure	302	22%	40%	147	2 588	1,76
Maïs Culture pure	496	10%	7%	35	395	1,13
Sorgho Culture pure	36	24%	11%	11	162	1,41
Tubercules Culture pure	1 639	10%	6%	14	973	6,92
Légumineuses Culture pure	1 859	4%	2%	41	325	0,78
Maraîchage seulement	2 003	97%	99%	12	989	8,13
Maraîchage + autre culture	561	49%	51%	12	448	3,82
Maïs + légumineuse	1 142	18%	14%	54	477	0,88
Autres associations	618	58%	40%	5	390	7,12

Si on raisonne par rapport à la quantité totale de FO disponible au niveau des EA sur le territoire, les cultures maraîchères reçoivent 62% de la totalité de la fumure (58% pour des cultures maraîchères seules et 4% pour des cultures maraîchères associées avec d'autres cultures).

Figure 45 : Affectation de la FO totale des EA par culture ou type de culture

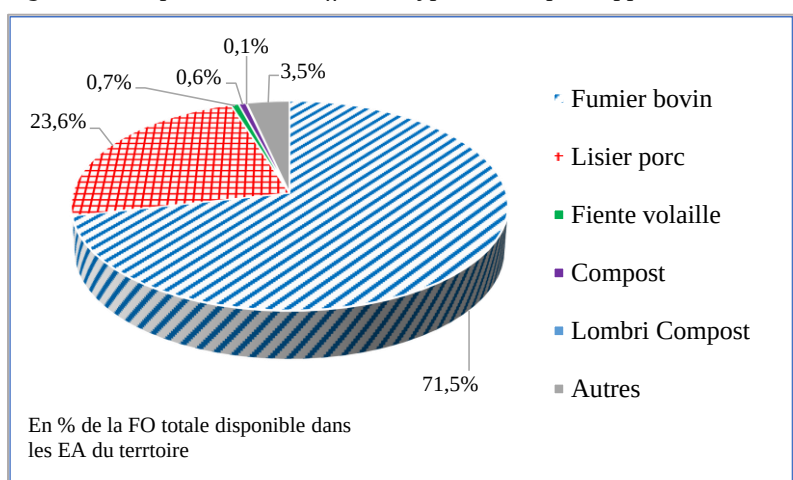


Le riz en culture pure vient à la suite du maraîchage, mais loin derrière, avec seulement 15% de la FO totale (14% pour le riz irrigué et 1% pour le riz pluvial). Le maïs reçoit seulement 4% de la FO, et seulement 1% quand il est cultivé en pur. Les tubercules reçoivent une petite part (5%). Le reste de la FO est affecté aux autres associations de culture et aux autres cultures.

Pour apprécier l'importance des différents types de FO, on reste

au niveau global de la FO totale disponible dans toutes les EA du territoire.

Figure 46 : Importance des différents types de FO par rapport à la FO totale disponible des EA



La principale source de FO est le fumier de bovin (sans distinction de type : fumier avec paille, fumier de parc, etc.) qui représente plus de 70% de la quantité totale de FO utilisée par les EA du territoire.

Le lisier de porc est la seconde source avec un peu moins de 25%.

Les autres types pèsent peu sur la quantité totale avec environ 5% des quantités. Le fumier de

volaille est comme le compost et le lombricompost à moins de 1%. Les autres FO représentent 3,5% et regroupent l'écume, les cendres, le zezipako (compost des ordures ménagères), etc.

Il faut rappeler que ces différents types de FO ne sont pas équivalents en qualité fertilisante, et qu'un kilogramme de lombricompost apporte beaucoup plus d'éléments fertilisants qu'un kilogramme de fumier de parc de bovin. On remarque aussi que la part du compost qui était de 3,7% quand on fait l'analyse avec les quantités moyennes par EA, a baissé pour passer à moins de 1%, ce qui signifie que les EA qui utilisent beaucoup de FO ont, logiquement, une part moindre de compost dans leur disponible total. Seulement 1% des parcelles ont reçu du compost (classique ou liquide), alors que 10% des EA ont déclaré en utiliser et la dose utilisée sur ces parcelles est de 0,6 tonne (pour les parcelles qui en ont reçu).

Par ailleurs, on constate que 29% des parcelles de notre échantillon (effectif pondéré) ont reçu du fumier. Ce chiffre est à mettre en perspective avec le niveau de connaissance de cette PAE et le décalage entre la connaissance (96% des EA enquêtées) de la PAE et sa mise en œuvre par les EA.

4.2.2.3. Engrais et association engrais et fumure organique

Nous avons déjà traité l'utilisation des engrais au niveau des EA avec, en moyenne, 50% des EA qui en utilisent, un peu plus chez les « Autres EA » (52%) que chez les « EA BdD ProSol » (42%), certainement en lien avec la promotion de la FO par le projet ProSol (point 3.3.1.6, Tableau 31). Ce pourcentage est élevé, indiquant une technique largement utilisée et donc connue.

Les quantités utilisées sont faibles (voir Tableau 58 page 104) avec en moyenne pour l'ensemble des EA 18,5 kg d'engrais par EA et par an, et pour les EA qui en utilisent 37,2 kg, les coefficients de variation sont très élevés dans les deux cas (respectivement 524% et 362%) indiquant une forte variabilité entre les EA. Ramené à la SAU totale disponible par EA, on obtient 10,8 kg/ha pour l'ensemble des EA ce qui est très faible mais supérieur aux références nationales de consommation à Madagascar⁴⁶ qui seraient de l'ordre de 5 kg/ha arable.

Les Autres EA utilisent une quantité d'engrais (18,1 kg par EA et par an) équivalente ou presque à celle des EA BdD ProSol (19,7 kg). Comme pour la fumure organique, ce sont les EA de la commune de Belobaka qui utilisent le plus d'engrais. A elles seules, les EA de Belobaka (47 kg/EA) utilisent 65% de la quantité totale d'engrais. C'est une nouvelle fois à mettre en relation avec l'importance du maraîchage dans la zone.

Enfin, lorsque l'on s'intéresse à l'utilisation d'engrais par classe d'EA, ce sont les EA de la classe T1 qui utilisent le plus d'engrais avec en moyenne 40,5 kg (54% des EA de ce groupe en utilisent). Les EA de la classe T6 (type patronal) sont celles qui utilisent le plus d'engrais (près de 220 kg/EA), mais ramené à la SAU disponible cela ne fait que 15,4 kg/ha, soit nettement moins que les EA de type T1, mais ce sont les EA de cette classe qui ont la plus grande quantité de FO disponible. Les EA qui utilisent le moins d'engrais sont les grandes (T5) et moyennes EA (T3).

Seulement 13% des parcelles ont reçu de l'engrais, ce qui est supérieur à l'utilisation du compost, mais reste néanmoins très limité par rapport à l'ensemble des terres cultivées. Ici aussi, ce pourcentage peut être mis en perspective avec la part des EA qui utilisent des engrais (50% des EA) : beaucoup d'EA connaissent et utilisent mais de très faibles quantités et sur peu de parcelles. En outre, la superficie cumulée des parcelles ayant reçu de l'engrais ne représente que 6% de la superficie totale cultivée, car les parcelles qui reçoivent de l'engrais sont en moyenne plus petites (27 ares). Sur ces parcelles fertilisées avec de l'engrais, la dose moyenne est relativement conséquente avec 36 kg par parcelle soit 133 kg/ha. Ramené à l'ensemble de l'échantillon d'EA, la quantité d'engrais utilisée par hectare cultivé est de seulement 8 kg/ha⁴⁷.

Comme pour la fumure organique, ce sont les cultures maraîchères et les céréales qui reçoivent le plus d'engrais : 56% des parcelles avec au moins une culture maraîchère reçoivent de l'engrais, et ce sont 68% des parcelles avec seulement des cultures maraîchères.

Tableau 50 : Répartition des parcelles et de la surface cultivée selon la combinaison engrais/FO

	Parcelles	Surface	Ces parcelles avec cultures maraîchères reçoivent 62% de l'engrais total acheté par les EA. L'autre culture fertilisée avec de l'engrais, est le riz irrigué (5,4% des parcelles) et en particulier le riz sur rizière en BME avec 13% des parcelles. Ces parcelles en BME qui reçoivent de l'engrais sont fertilisées à des doses importantes (plus de 250 kg par ha), alors que pour le riz RMME, les doses sont seulement de 15 kg/ha, et donc l'apport d'engrais est souvent limité à la pépinière. Le riz reçoit 27% de tous les engrais achetés par les EA.
Sans FO et sans engrais	64,8%	72,6%	
Avec FO sans Engrais	18,6%	17,0%	
Sans FO avec engrais	3,8%	5,8%	
Avec FO et avec Engrais	12,7%	4,6%	

⁴⁶ Il n'y a pas de statistique sur l'utilisation des engrais à Madagascar, celle-ci est estimée à partir des importations. En 2006, la consommation d'engrais était en « moyenne de l'ordre de 3 à 7 kg par hectare cultivé selon les régions » (MAEP, 2006). Le MAEP en collaboration avec la FAO et le PAM estimait qu'en 2016, la consommation moyenne d'engrais était encore aux alentours de 5 kg/ha de terre arable (MAEP, FAO et PAM, 2019).

⁴⁷ La baisse par rapport aux 17 kg/ha SAU cité plus haut est à mettre en relation avec le taux d'intensité culturale. Les parcelles fertilisées sont essentiellement celles qui sont cultivées en maraîchage et sur laquelle les paysans font plusieurs cycles de culture (jusqu'à 6), la quantité totale disponible d'engrais pour la superficie physique de SAU disponible est ici divisé par le nombre de cycles.

Enfin, nous avons analysé le poids de l'association engrais et fumure organique au niveau des parcelles. Le Tableau 50 montre que 13% des parcelles et seulement 5% de la surface cultivée ont reçu à la fois de la fumure organique et de l'engrais, et ce sont presque exclusivement des parcelles en maraîchage pur. L'apport d'engrais seul est très peu répandu avec 4% des parcelles et 6% de la superficie cultivée.

Mais la situation qui domine, c'est que plus de 70% de la surface cultivée ne reçoit aucun apport de fertilisant, ni FO, ni engrais.

4.2.3. Produits phytosanitaires et Ady gasy au niveau EA et parcelle

Pour les produits phytosanitaires, nous utilisons la valeur totale des produits pour apprécier le niveau d'utilisation et non les quantités du fait de la grande diversité des formes (liquide, poudre, etc.), des unités (flacon, bidon, litre, fiole, etc.) et aussi des dosages en matière active. L'utilisation de produits phytosanitaires est très largement répandue avec 85% des EA qui sont concernées (point 3.3.1.6, Tableau 31) et sans différence significative entre EA BdD ProSol et Autres EA.

Globalement, les EA de l'échantillon achètent des produits phytosanitaires pour un montant moyen de 217 720 ariary par an, (pour les seules EA qui en achètent la moyenne est de 257 000 Ar). Ramené à la superficie SAU disponible, les EA dépensent en moyenne 127 800 ariary de produits phytosanitaires par hectare SAU.

Ce sont les EA BdD ProSol qui dépensent le plus pour l'achat de produits phytosanitaires (370 000 Ar par EA et par an) par rapport aux EA autres (174 000 Ariary) ; ceci est à mettre en lien avec les systèmes de culture pratiqués et des superficies plus importantes.

Les EA de Manerinerina et Tsaramandroso en utilisent presque toutes (98% et 95%) et ce sont ces EA qui ont les plus fortes dépenses, avec respectivement des valeurs moyennes de 416 000 ariary et 278 000 ariary (voir Tableau 51). A l'inverse, les EA de la commune de Belobaka, principalement maraîchères et utilisatrices de fumure organique n'achètent que peu de produits phytosanitaires (20 000 ariary). L'essentiel des produits phytosanitaires est acheté, les produits fabriqués par les EA que sont les ady gasy (% autofournis dans le tableau) ne représentent qu'une infime partie des dépenses, et on notera qu'ils ne sont mentionnés que dans les communes de Belobaka et Katsepy.

Tableau 51 : Valeur totale moyenne des produits phytosanitaires par EA selon les communes

	1Belobaka	2Katsepy	3Manerinerina	4Tsaramandroso	Total
% EA qui utilisent	74%	57%	98%	95%	85%
Valeur moyenne pour toutes les EA	20 091	7 502	406 620	278 351	217 720
Valeur pour les EA qui utilisent	27 183	13 235	416 128	292 860	257 028
% autofourni	0,3%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%
% acheté	99,6%	96,4%	99,7%	100,0%	99,7%
% don, échange, et autre	0,1%	1,1%	0,3%	0,0%	0,2%

Enfin, l'analyse par classe d'EA (voir Tableau 52) montre que ce sont les EA des classes T5 et T6 qui achètent, et donc utilisent le plus de produits phytosanitaires. Les EA de ces classes sont de grandes EA spécialisées dans les légumineuses commerciales notamment le black eyes (*lojy fotsy*) et le niébé rouge (*lojy mena*) et ce sont sur ces cultures que sont utilisées une grande partie des produits phytosanitaires.

Les EA de la classe T4 (EAF petites jeunes) sont celles qui achètent le moins de produits phytosanitaires, certainement en partie en lien avec la contrainte financière. Les EA de la classe T1 (petites EAF intensives dans la mise en œuvre de PAE), achètent aussi peu de produits phytosanitaires par rapport à la moyenne générale des classes, mais en utilisent malgré tout un peu.

Tableau 52 : Valeur totale moyenne des produits phytosanitaires selon les classes d'EA (en ariary)

	T1 Petite intensive	T2 EAF moy F nb	T3 Moy. EAF	T4 Petite EAF jeune	T5 Gde EAF	T6 EA Patron	Total
% EA qui utilisent	86%	90%	73%	83%	97%	86%	85%
Valeur moy ensemble EA	163 407	216 349	213 580	115 648	1 522 718	1 610 114	217 720
Valeur EA qui utilisent	189 648	239 943	291 224	138 808	1 577 048	1 879 815	257 028
Valeur par ha SAU dispo	88 306	323 326	550 227	264 081	78 774	63 939	213 123

Cependant quand on détermine les dépenses en produits phytosanitaires par unité de surface (ici la SAU disponible moyenne par EA), la perception change fortement, avec les EA des classes T5 et T6 qui sont celles qui en utilisent le moins (avec les EA de la classe T1). Et ce sont les EA moyennes de la classe T3 qui font les plus grandes dépenses avec plus de 500 000 Ar/ha.

Au niveau parcelle, ce sont 63% des parcelles qui ont reçu des produits phytosanitaires, et quand on raisonne en termes de superficie ce sont 80% de la superficie cultivée qui en ont reçu, ce qui signifie que la superficie moyenne des parcelles qui ne sont pas traitées (31 ares CV 136%) est plus faible que celle des parcelles traitées (73 ares, CV de 134%).

Ce taux (63% des parcelles) est bien supérieur au niveau d'utilisation des engrais (16% des parcelles) et à celui d'utilisation de la fumure organique (31% des parcelles.)

Ce sont les légumineuses qui reçoivent le plus de produits phytosanitaires, et tout particulièrement le niébé rouge (*lojy mena*), l'ambérique *tsoroka* (haricot mungo), le black eyes (*lojy fotsy*) et le *Tsiasisa* (« haricot-riz »). Quasiment toutes les parcelles avec l'une de ces cultures en pur sont traitées avec 95% des parcelles et 98% de la superficie cultivée. Par ailleurs les doses pour les parcelles qui sont traitées, déterminées ici en valeur, sont en moyenne les plus élevées avec pour les 4 cultures confondues 234 000 Ar/ha. Les doses moyennes les plus élevées sont pour le niébé rouge (*lojy mena*) et le black eyes (*lojy fotsy*) car supérieures à 300 000 Ar/ha.

Les autres cultures traitées fréquemment sont les cultures maraîchères avec 73% des parcelles et 87% de la surface cultivée en maraîchage seul, mais les doses moyennes en valeur sont nettement plus faibles (avec environ 106 000 Ar/ha) que pour les légumineuses citées ci-dessus. Les parcelles avec du maraîchage associé à d'autres cultures sont moins fréquemment traitées (62%) mais avec des doses équivalentes (102 000 Ar/ha).

Le riz est souvent traité avec 67% des parcelles et 73% de la superficie en BME, 84% des parcelles et 89% de la superficie en RMME et 61% des parcelles et 79% de la superficie en pluvial. Le montant des dépenses par ha est de l'ordre des dépenses pour le maraîchage avec environ 100 000 Ar/ha.

Le maïs en pur est moins souvent traité en termes de parcelles (38% des parcelles) mais de manière presque équivalente en termes de superficies (65%). Associées avec des légumineuses, ce sont 64% des parcelles qui sont traitées. Les autres cultures, notamment les tubercules ou certaines légumineuses comme le pois de terre sont très peu traitées.

Enfin, les *Ady gasy* sont des traitements phytosanitaires naturels obtenus à partir de préparations à base de plantes. Les traitements phytosanitaires naturels mettent en œuvre des matières actives généralement peu toxiques. **Pour les *Ady gasy*, une pratique diffusée par le projet ProSol, essentiellement pour les cultures maraîchères, seulement 3% des parcelles en reçoivent.** Parmi ces parcelles, tout comme pour les produits phytosanitaires, il s'agit essentiellement des légumineuses et des céréales. L'utilisation des *Ady gasy* reste faible en raison notamment du manque de connaissances pour leur fabrication (la pratique d'*Ady gasy* nécessite des connaissances sur les ingrédients à utiliser, les dosages et les techniques de préparation) et du temps que cela nécessite pour collecter l'ensemble des ingrédients.

4.2.4. Basket compost, labour perpendiculaire à la pente et culture en billon au niveau parcelle

Dans ce point, nous nous intéressons au poids de trois autres pratiques diffusées par le projet ProSol à savoir le basket compost, le labour perpendiculaire à la pente et la culture en billon. Les pourcentages des EA qui ont utilisé et des parcelles touchées par ces PAE et des superficies concernées sont présentés dans le Tableau 53.

On constate qu'il existe une « déperdition » entre le pourcentage des EA qui ont déclaré connaître et utiliser les PAE et le pourcentage des EA qui les ont effectivement utilisées l'année de l'enquête. Logiquement les différences sont plus élevées pour les « EA BdD ProSol » allant de - 8% à -18% des EA, réduisant ainsi le niveau d'adoption de ces PAE, alors que le projet est toujours en cours. On constate également que la part des parcelles est toujours plus élevée que celle des superficies, indiquant une nouvelle fois que ces PAE sont appliquées sur des parcelles plus petites que celles sans PAE.

La technique du basket compost concerne 4,1% des EA, 1,2% des parcelles et seulement 0,6% de la superficie. Il n'y a pas de grande différence entre EA BdD ProSol et Autres EA (on observe même, pour les Autres EA, une augmentation de la part des EA qui ont déclaré utiliser et celles qui ont effectivement utilisé) ; **la technique reste marginalement utilisée même par les EA BdD ProSol** (1,8% des parcelles et 0,8% de la superficie). Pour le basket compost, on a demandé le nombre de « trous » faits avec cette technique. On constate que pour les Autres EA, la technique est en cours de test avec seulement en moyenne 2 trous par parcelle. Pour les EA BdD ProSol, le nombre de trous est nettement plus important avec en moyenne 104 trous par parcelle ; celle-ci fait en moyenne 32 ares, soit 322 baskets compost par ha, ce qui est faible et permet de conclure que, en moyenne, seulement une partie de la parcelle est plantée avec des baskets compost. Si on étend le calcul pour l'ensemble des parcelles avec cette technique (EA BdD ProSol et Autres EA), on obtient 104 baskets compost pour des parcelles de 29 ares, soit en moyenne 149 baskets compost par ha. Le basket compost concerne le manioc, mais on note quelques tentatives (par des Autres EA) sur d'autres cultures et notamment la patate douce, et le concombre.

Tableau 53 : Pourcentage des parcelles et de la superficie où ont été appliquées les PAE de basket compost, labour perpendiculaire à la pente et culture en billon

Type EA	Pourcentage	Basket compost	Labour perpendiculaire à la pente	Culture sur billon
Autres EA	% EA qui déclarent utiliser	1,6%	36,0%	20,4%
	% EA qui ont effectivement utilisé	3,2%	33,9%	16,2%
	% des parcelles	0,8%	20,2%	6,5%
	% de la surface	0,4%	9,9%	4,9%
EA BdD ProSol	% EA qui déclarent utiliser	17,3%	51,0%	42,0%
	% EA qui ont effectivement utilisé	7,5%	43,0%	23,8%
	% des parcelles	1,8%	26,2%	5,4%
	% de la surface	0,8%	13,2%	3,9%
Ensemble	% EA qui déclarent utiliser	5,1%	39,3%	25,2%
	% EA qui ont effectivement utilisé	4,1%	35,9%	17,9%
	% des parcelles	1,2%	22,6%	5,9%
	% de la surface	0,6%	10,9%	4,2%

Le labour perpendiculaire à la pente et les cultures sur billon sont nettement plus utilisés, même si on observe aussi une différence notable entre la déclaration générale d'utilisation et l'utilisation effective avec respectivement 39% et 25% des EA qui déclarent utiliser et 36% et 18% des EA qui ont utilisé l'année de l'enquête. Seul le labour perpendiculaire à la pente concerne une part significative des parcelles et de la surface (respectivement 23% et 11%).

Les cultures sur billon restent assez marginales, mais ce qui est logique puisque cela dépend des cultures pratiquées. On note que pour ces deux PAE, les taux entre EA BdD ProSol et Autres EA sont relativement proches, l'effet du projet sur l'utilisation de cette PAE est donc relativement faible.

Le labour perpendiculaire à la pente touche un nombre plus important de cultures, aussi bien des céréales (maïs, riz pluvial, etc.), des tubercules (patate douce, manioc, etc.), des légumineuses (l'ambérique *tsoroka*, le niébé rouge, etc.) et des cultures maraîchères (concombre, ciboulette, etc.). La culture en billon concerne essentiellement des tubercules, et notamment le manioc et la patate douce.

4.2.5. Gestion des résidus de cultures

L'analyse de la gestion des résidus doit être faite au niveau de la culture, et non de la parcelle car il peut y avoir plusieurs cultures sur une parcelle et donc plusieurs modes de gestion des résidus. Par ailleurs, pour les résidus d'une culture, il peut y avoir plusieurs utilisations, par exemple pour le manioc les tiges peuvent être utilisées, en partie, pour la replantation et en partie comme bois de feu. Lors de l'enquête, nous n'avons collecté que l'utilisation principale (soit une seule utilisation par culture et par parcelle). Par ailleurs pour certaines cultures, il n'y a pas de résidus notamment les cultures fourragères (où toute la biomasse produite est donnée aux animaux d'élevage) et certaines cultures maraîchères comme les brèdes, la ciboulette, etc.

Au total, les données pondérées portent sur 18 372 unités, chaque unité correspondant à une culture sur une parcelle. Si on écarte les données manquantes (1,3%), et les cultures très peu représentées que sont les cultures fourragères (100% sans résidus) et le sésame (résidus récupérés à 100% pour faire de la FO), l'analyse est effectuée sur 18 113 unités (Tableau 54) et les résultats sont schématisés pour les principales cultures dans la Figure 47.

Tableau 54 : Utilisation des résidus de cultures selon le type de cultures

	Riz	Maïs	Autres céréales	Tuber- cules	Légu- mineuses	Maraï- chage	Plte Couverture	Total
Effectif	5 235	2 603	277	2 642	3 851	3 428	77	18 113
Donné aux animaux	61%	47%	36%	12%	52%	24%	72%	43%
Production de FO	0%	1%	0%	0%	1%	2%	0%	1%
Replanté (bouture)	0%	0%	0%	41%	0%	0%	0%	6%
Donné	19%	7%	16%	2%	8%	5%	0%	10%
Pas de résidus	0%	0%	0%	5%	1%	29%	0%	7%
Vente ou ramassé par autres EA	2%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	1%
Brûlé ou détruit	1%	2%	2%	0%	0%	1%	0%	1%
Laissé sur le champ et/ou enfouis	17%	41%	46%	39%	38%	37%	28%	32%

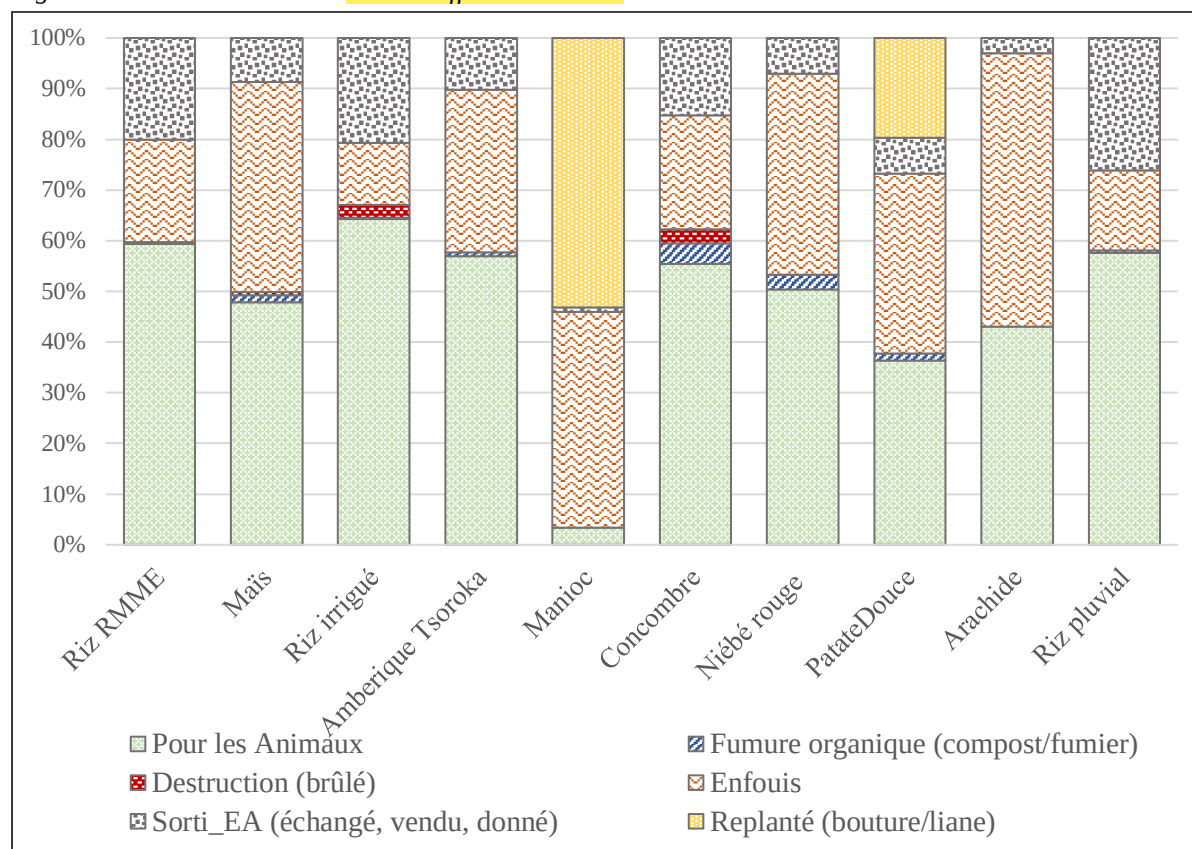
On constate que pour la plupart des cultures, excepté les tubercules et le maraîchage, les résidus sont ramassés pour être donnés aux animaux, et presque jamais pour être jetés directement dans la fumière ou la compostière. La production de FO en utilisant directement les résidus des cultures est donc très rare, elle passe par les animaux, ce qui signifie que les EA qui n'ont pas d'animaux ou seulement des volailles, ne valorisent pas leurs résidus sous forme de FO. Ainsi, l'élevage permet une bonne valorisation des résidus de récolte et des sous-produits agricoles (Dugué, 2010).

La part des résidus détruits à la récolte est très faible : il n'y a pratiquement pas de brulis ou autre forme de destruction. Mais les résidus sont pour l'essentiel, laissés sur le champ pour être consommés par les animaux ou être enfouis ; les résidus restants pouvant être brûlés lors de la préparation de la parcelle pour la culture suivante. Il y a ainsi une marge d'amélioration pour la production de FO.

On note l'existence de pratiques de dons, d'échanges ou de ventes avec d'autres EA, par exemple un échange paille de riz contre travail. Mais le plus souvent ce sont des dons fréquents pour les céréales et plus particulièrement le riz. C'est-à-dire que la partie des résidus qui est « exportée » hors de l'EA est assez faible.

Pour les plantes de couverture, l'utilisation tient à la plante utilisée : *mucuna* est laissée sur le champ ; *stylosanthes* et *brachiaria* sont données aux animaux.

Figure 47 : Destination des résidus de différentes cultures



L'analyse par culture permet de préciser les différentes utilisations. Les tiges de manioc sont majoritairement ramassées pour faire des boutures, ce qui est aussi le cas, mais dans une moindre mesure, pour la patate douce avec la récolte de lianes, pour replanter. Il ne faut pas oublier aussi que les feuilles de ces deux plantes sont utilisées pour l'alimentation humaine. Il n'y a pas de forte différence selon le type de riz et de rizière, même si sur les rizières en BME la valorisation de la paille de riz par les animaux est la plus importante comparativement au riz sur RMME et au riz pluvial, peut être en lien avec la possession d'animaux.

Pour le maïs la part des résidus laissés sur le champ et enfouis est très importante (41%), comme pour l'arachide, le niébé et le manioc. La sortie de l'exploitation (notamment les dons) est une pratique non négligeable pour le riz (irrigué, pluvial et RMME). Enfin, le ramassage des résidus de cultures pour faire directement du fumier ou du compost est très limité, sans distinction selon les cultures.

4.2.6. Technique Milpa

La technique milpa, qui est encore en test selon le projet PROSOL, est une association de trois plantes avec une céréale, le maïs (plante à port vertical) ; une légumineuse (niébé rouge, ambérique *tsoroka*, black eyes, etc.) et une cucurbitacée (citrouille, potiron, pastèque, etc.), plante rampante. Cette association de 3 graines semées dans le même poquet donne un meilleur rendement global avec 3 produits différents, protège le sol de l'érosion et diminue le risque d'attaques de ravageurs.

La technique du milpa est encore très peu diffusée puisque moins de 1% des EA enquêtées la pratiquent, alors que 48% des EA cultivent du maïs, 55% cultivent des légumineuses et 25% des cucurbitacées⁴⁸.

Tableau 55 : Part des EA qui pratiquent la technique milpa, les cultures du maïs ; des légumineuses et des cucurbitacées selon le groupe et la commune

Type_EA	% des EA qui cultivent au moins une parcelle avec			
	Milpa	Maïs	Légumineuses	Cucurbitacées
Autres EA	0,4%	46%	52%	26%
EA BdD ProSol	0,9%	55%	68%	19%
Ensemble	0,6%	48%	55%	25%
1Belobaka	1,0%	52%	29%	74%
2Katsepy	2,4%	43%	19%	26%
3Manerinerina	0,1%	42%	77%	3%
4Tsaramandroso	0,0%	57%	75%	3%

La technique reste marginale même parmi les EA BdD ProSol avec toujours moins de 1% des EA qui pratiquent.

Des trois plantes, ce sont les cucurbitacées qui sont les moins souvent cultivées

(moins pour les EA BdD ProSol que les Autres EA). En fait les cucurbitacées sont surtout présentes dans les communes où le maraîchage est important (Belobaka et Katsepy), alors qu'elles sont marginales dans les deux autres communes. A Belobaka, 74% des EA cultivent au moins une cucurbitacée, le plus souvent en culture pure et le plus souvent des concombres.

Tableau 56 : Part des parcelles et de la superficie cultivée avec la technique milpa, avec du maïs, des légumineuses et des cucurbitacées

Avec au moins une culture de	% parcelles	% superficie cultivée
Milpa	0,6%	0,2%
Maïs	19,1%	17,8%
Légumineuse	25,7%	32,3%
Cucurbitacée	9,8%	2,8%

Quand on fait les analyses au niveau des parcelles, **seulement 0,6% des parcelles ont été cultivées avec la technique milpa** et comme la surface

moyenne de ces parcelles est nettement plus petite que la moyenne générale (respectivement 19 ares et 57 ares), **la technique milpa n'a concerné que 0,2% de la superficie cultivée totale** (Tableau 56).

Comme indiqué précédemment le maïs est présent sur 19% de l'ensemble des parcelles cultivées, et il est très souvent associé puisqu'en association il représente 15% de l'ensemble des parcelles de notre échantillon et plus de 60% des parcelles en cultures associées. Le plus souvent le maïs est associé avec au moins une légumineuse. En revanche, l'association simultanée du maïs avec une légumineuse et une cucurbitacée reste très rare.

4.2.7. Semences et engrais donnés par ProSol et/ou achetés à la boutique de proximité

4.2.7.1. Semences

L'utilisation de semences ou plants de bonne qualité sanitaire et de variétés productives (dans les conditions de production locales) est un élément essentiel de la productivité des cultures. Ainsi, d'une manière générale, les semences occupent une place importante dans les actions de vulgarisation, développées pour améliorer la productivité des cultures annuelles. Et c'est le cas pour le projet ProSol qui œuvre à la mise à disposition de semences de qualité via un dispositif de production de semences de qualité déclarée (SQD), et la promotion des semences certifiées (SQD ou non) avec des distributions d'échantillon et un accès facilité à un réseau de boutiques de proximité.

Parmi les EA BdD ProSol, plus du tiers ont reçu au moins un échantillon de semence (36,5%) mais elles ne sont que 9,9% à avoir acheté des semences dans une des boutiques de proximité ProSol. La diffusion au-delà des EA BdD ProSol, existe, mais reste limitée avec 5% des EA autres qui ont reçu un échantillon et près de 2% qui ont acheté auprès d'une boutique de proximité ProSol.

⁴⁸ Les cucurbitacées cultivées regroupent la citrouille, le potiron, la pastèque, la courgette et le concombre.

Tableau 57 : Part des EA qui ont reçu un échantillon de semences ou acheté à la boutique ProSol et importance de ces semences par rapport à la valeur totale des semences utilisées

	Types EA	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble	La valeur (estimée) des semences qui ont été obtenues à travers ProSol représente près de 5,3% des semences utilisées par les EA BdD ProSol et 2,1% pour les EA autres.
% des EA qui ont :	Reçu des échantillons	5,1%	36,5%	12,1%	
	Acheté à boutique ProSol	1,9%	9,9%	3,7%	
Part des semences utilisées en valeur	Autofourniture	56,1%	52%	55%	
	Achat	39,7%	40%	40%	
	Achat boutique ProSol	1,8%	1,4%	1,7%	
	Don ProSol	0,3%	4,3%	1,3%	
	Autre Don ou échange	2,1%	2,3%	2,2%	

Comme indiqué dans le point 3.3.1.7, les semences autofournies représentent, en valeur, plus de la moitié des semences utilisées, quel que soit le type d'exploitation. **La contribution ProSol avec les échantillons est significative pour les EA BdD ProSol avec plus de 4%. Pour l'ensemble des EA, les achats dans les boutiques ProSol et les échantillons reçus cumulés, représentent 3% de la valeur totale des semences utilisées au cours de l'année étudiée. Les achats à une boutique ProSol restent limités représentant 1,7% alors que les autres achats représentent 40%.** Il faut préciser que les boutiques ne donnent accès qu'à des semences de riz alors que les dons de semences aux paysans portent sur toutes les spéculations.

On notera que les achats de semences ou de plants effectués dans les 8 fokontany de la zone représentent près de 482 millions d'ariary ; extrapolé à l'ensemble des EA de la région Boeny cela représente un marché important.

4.2.7.2. Engrais

Le Tableau 58 montre que les EA disposent d'un stock moyen annuel d'engrais d'une valeur⁴⁹ d'environ 105 000 Ariary, représentant 18,5 kg (soit un prix moyen tous types d'engrais confondus de 5 670 Ar/kg). Cette quantité moyenne est très faible. Ce sont les EA BdD ProSol qui disposent d'un stock en moyenne légèrement plus élevé (110 372 Ariary) que les EA autres (103 208 Ariary).

Tableau 58 : Valeur totale du stock moyen d'engrais selon le type d'EA

		Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble	Concernant l'origine, on constate que quasiment la totalité des engrais utilisés par les EA est achetée au marché (98% de la valeur totale moyenne).
Moyenne par EA	Quantité en kg	18,1	19,7	18,5	
	Valeur en Ar	103 208	110 372	104 805	
	Acheté	102 892	106 409	103 676	
	Reçu en don	316	3 963	1 129	
Origine en % de la valeur	Acheté marché	98,6%	94,9%	97,7%	
	Acheté Voisin	1,1%	0,0%	0,8%	
	Acheté Boutique ProSol	0,0%	1,5%	0,4%	
	Don ProSol	0,0%	2,3%	0,5%	
	Don Famille	0,3%	0,5%	0,3%	
	Don autre projet ou commune	0,0%	0,8%	0,2%	

⁴⁹ Nous présentons les résultats en quantité (Kg) et en valeur (Ariary). Pour les valeurs il n'y a pas de conversion à faire, le montant donné par le producteur est retranscrit par l'enquêteur et il n'y a pas de risque d'erreur. Par contre pour les quantités, l'engrais peut se présenter sous plusieurs formes, notamment solide pour les engrais classiques et liquide pour les engrais foliaires (vaporisés directement sur le feuillage des végétaux). Il en est de même pour les contenants et les unités (sacs, flacons, kg, litre, kapoaka et autres). Ainsi la conversion en une seule unité de mesure est complexe, avec de nombreux risques d'erreur. Nous avons converti en kilogramme, en supposant qu'un litre d'engrais liquide pesait 1 kilogramme. Les quantités présentées ici sont donc à prendre avec précaution.

La part des engrais fournis par le projet ProSol et/ou achetés à la boutique de proximité⁵⁰ est très faible, y compris au niveau des EA BdD ProSol. En effet, moins de 1% de la valeur totale des engrais utilisés par les EA BdD ProSol provient du projet ProSol ou de la boutique de proximité. Et si on ne considère que les EA BdD ProSol, ce pourcentage augmente, mais reste très faible avec 3,8% des engrais utilisés par ce type d'EA.

D'autres projets ou institutions donnent aussi des engrais, mais qui représentent une très faible part des engrais utilisés (0,2%), mais ce sont les EA BdD ProSol du projet ProSol qui ont reçu ces aides⁵¹.

Enfin, parmi les EA BdD ProSol, dans notre échantillon, la part des EA qui ont reçu en don des échantillons d'engrais de ProSol ne représente que 1,1% des EA de ce type. La promotion de l'engrais par le projet ProSol reste donc très limitée.

4.2.8. Plantation d'arbres

L'enquête permet d'apprécier le nombre, l'origine et le type de plants, d'enregistrer tous les arbres plantés au cours de l'année étudiée uniquement sur des champs appropriés par les EA (c'est-à-dire que nous ne prenons pas en compte les espaces communautaires).

Le nombre total de plants plantés par les EA de notre échantillon est, avant pondération, de 9 270 et de 51 777 après pondération, avec 74% de plants forestiers et 26% de plants de fruitiers.

Dans l'ensemble ce sont 14% des EA qui ont planté au moins un arbre. Ce taux est plus élevé pour les EA BdD ProSol (24%) que pour les Autres EA (11%). Le Tableau 59 montre qu'en moyenne⁵² une EA a planté, au cours de l'année étudiée, 13 plants. Il y a une différence importante entre les EA autres (8 plants) et les EA BdD ProSol (32 plants). On constate également que la part des EA qui a planté des fruitiers est légèrement supérieure à celle qui a planté des essences forestières. Les EA qui ont planté les deux types d'arbres sont peu nombreuses avec seulement 1,4% de l'ensemble des EA.

Si on ne considère que les EA qui ont planté, le nombre moyen de plants est de 97 plants par EA, plus pour les EA qui ont planté des forestiers (137 plants/EA) que pour les fruitiers (46 plants/EA). Ce sont les EA BdD ProSol qui ont planté en moyenne beaucoup plus de forestiers (235 plants/EA) que les Autres EA (73 plants/EA).

Tableau 59 : Part des EA qui ont planté et nombre moyen de plants selon le type d'EA

Type EA	Variables	EA qui ont planté	EA qui ont planté des forestiers	EA qui ont planté des fruitiers
Autres EA	% des EA	11%	5%	6%
	Nbr moyen de plants toutes EA	8	4	4
	Nbre moyen plants EA qui ont planté	75	73	63
EA BdD ProSol	% des EA	24%	12%	14%
	Nbr moyen de plants toutes EA	32	29	3
	Nbre moyen plants EA qui ont planté	132	235	18
Ensemble	% des EA	14%	7%	8%
	Nbr moyen de plants toutes EA	13	10	4
	Nbre moyen plants EA qui ont planté	97	137	46

⁵⁰ Le projet ProSol a appuyé l'installation de boutiques de proximité (au niveau des fokontany, et parfois des secteurs) qui met en vente, et donc à la disposition des paysans des semences de qualité de variétés améliorées et/ou adaptées aux besoins, et d'autres intrants. L'objectif est de lever l'obstacle de l'accès aux semences de qualité en mettant en place durablement des points de vente de proximité.

⁵¹ Selon le Projet, le ciblage des bénéficiaires des distributions d'engrais par la DRAE a été fait en concertation avec ProSol.

⁵² Les coefficients de variation ne sont pas mentionnés, mais ils sont très élevés, car il y a beaucoup d'EA qui n'ont pas planté, et parmi celles qui ont planté quelques-unes ont planté un grand nombre d'arbres.

On observe une différence importante selon les communes (Tableau 59), en lien avec les systèmes d'exploitation et les cultures pratiquées comme déjà évoqué. C'est à Katsepy que les EA sont les plus intensives en termes de plantation d'arbres (38 plants en moyenne) alors que la moyenne est de 4 à Belobaka, 13 à Manerinerina et 7 à Tsaramandroso. Et dans cette commune de Katsepy ce sont essentiellement des plantations de fruitiers avec 22% de EA qui ont planté ce type d'arbre et une moyenne générale de 20 arbres par EA (et 91 arbres fruitiers pour les EA qui ont planté des fruitiers). Dans les autres communes, les plants d'essences forestières sont plus nombreux.

Tableau 60 : Nombre total moyen de plants et part des EA qui ont planté selon les communes

	1Belobaka	2Katsepy	3Manerinerina	4Tsaramandroso
EA qui ont planté	13%	24%	10%	14%
Nbre moyen de plants par EA	4,4	37,9	13,0	6,8
EA qui ont planté Forestiers	4%	3%	8%	12%
Nbre moyen plants forestiers par EA	3,8	17,9	12,5	5,5
EA qui ont planté Fruitiers	9%	22%	3%	6%
Nbre moyen plants fruitiers par EA	0,6	20,0	0,5	1,3

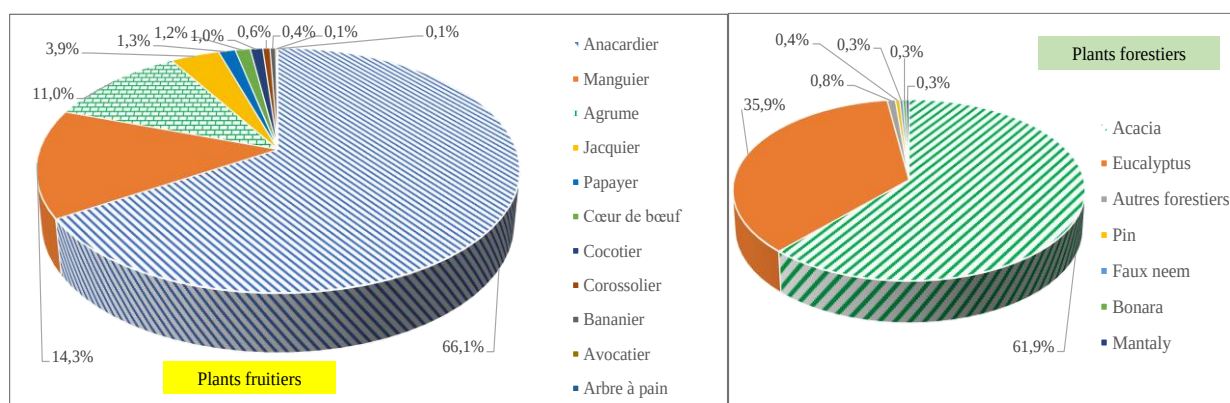
Enfin, lorsque l'on s'intéresse au nombre moyen de plants par classe d'EA (Tableau 61), on note que ce sont les EA de la classe T5 (les grandes EAF commerciales) qui sont, de loin, les plus impliquées dans la plantation d'arbres avec une moyenne de 193 plants, avec 42% des EA de ce type qui plantent et plus de 450 plants par EA pour celles qui plantent, en grande partie des plants d'essences forestières.

Tableau 61 : Nombre total moyen de plants et part des EA qui ont planté selon les classes d'EA

	T1 Petite intensive	T2 EAF moy F nb	T3 Moyenne EAF	T4 Petite EAF jeune	T5 Gde EAF	T6 EA Patron
EA qui ont planté	16%	6%	17%	14%	42%	12%
Nbre moyen de plants	2	2	11	12	193	18
Nbre moyen plants pour EA qui ont planté	15	28	61	84	456	150

On constate une certaine diversité des plants de fruitiers avec 12 espèces citées. L'anacardier domine très largement mais c'est dû à une exploitation qui a réalisé une plantation avec 1500 plants donnés par un projet autre que ProSol. Donc cette domination est spécifique certainement à l'année enquêtée. Les autres fruitiers les plus plantés sont les manguier (14%) et les agrumes (10%). En 4^{ème} et 5^{ème} position viennent le jacquier et le cœur de bœuf. Pour les plants forestiers, ce sont l'acacia et l'eucalyptus qui dominent, ces deux essences représentant 98% des plants.

Figure 48 : Répartition des espèces des plants plantés à gauche fruitiers à droite forestiers



L'origine des plants nous renseigne sur la contribution du projet ProSol au développement des plantations d'arbres (Tableau 62).

Tableau 62 : Origine des plants selon le type d'EA

	EA autres	EA BdD ProSol	Ensemble
Effectif (nb plants)	24 318	27 459	51 777
Autofournis	9,1%	18,7%	14,1%
Achat marché	4,6%	0,4%	2,4%
Achat à un voisin	0,5%	0,0%	0,3%
Echange ou troc	0,2%	0,0%	0,1%
Donné par ProSol	14,6%	37,2%	26,6%
Don de la famille	15,0%	37,8%	27,1%
Don autre projet ou institution	56,0%	6,0%	29,4%

On constate que la plus grande partie des plants a été reçue gratuitement avec, pour toutes les EA, plus de 80% des plants. Et cette situation vaut encore plus pour les EA autres (86% des plants) que les EA BdD ProSol (81% des plants).

La contribution du projet ProSol est conséquente avec près de 27%

des plants, avec 37% pour les EA BdD ProSol et 15% pour les EA autres. La famille apporte une contribution très forte parmi les EA BdD ProSol, équivalente à celle du projet ProSol, mais elle est fortement dépendante d'un cas particulier avec une grande EA qui a installé une plantation forestière (2 500 plants d'acacia) à partir d'un don fait par sa famille. Les autres projets ou institutions (commune, école, etc.) ont aussi une contribution très forte pour les EA autres, comme si sur le terrain il y avait une certaine planification des interventions pour se répartir les « bénéficiaires » des interventions.

Les plants achetés sont très peu nombreux, le prix moyen par plant est de près de 2 500 Ar/plant, sans différence significative entre fruitiers et forestiers.

Il y a donc une situation générale caractérisée par la distribution gratuite de plants, l'autofourniture de plants pèse peu (moins de 15% des plants), et le marché encore moins (2,7% de l'ensemble des plants et seulement 0,4% pour les EA BdD ProSol).

4.2.9. Arboriculture fruitière (verger)

L'arboriculture fruitière suggère la culture d'arbres pour la production de fruits, avec des superficies dédiées à des vergers qui peuvent être appréciés au travers de leur superficie. Mais avec les systèmes de production dans la zone étudiée, la production de fruits est plus diversifiée avec des arbres qui sont plus ou moins dispersés dans, ou au bord, des champs destinés aux cultures annuelles ou aux abords de la maison d'habitation.

L'inventaire des champs et des arbres présents (forestiers ou fruitiers) a été fait et les résultats sont présentés dans le point 4.2.1.1 page 86. La part des EA avec des arbres dans les champs est de 56%, 71% pour les EA BdD ProSol et 52 % pour les EA autres (voir Tableau 40). La répartition entre arbres fruitiers et arbres forestiers est présentée infra (dans le Tableau 69, page 114) avec la marge dégagée par la production des cultures pérennes, y compris forestière (coupe et vente de bois).

Tableau 63 : SAU disponible moyenne pour les vergers selon le type d'EA

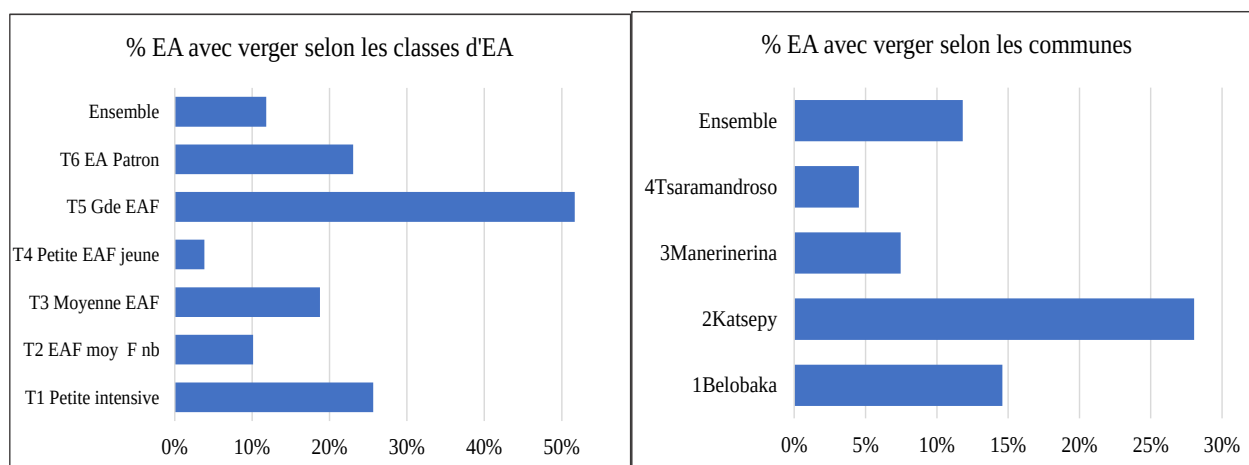
	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
% des EA avec au moins un verger	9%	22%	12%
% des champs verger / ensemble des champs	4%	6%	4%
Superficie moyenne d'un champ verger (ares)	90,7	91,3	90,9
SAU Dispo EA avec verger (ares)	288,2	371,9	322,8
SAU dispo EA sans verger (ares)	121,2	268,3	150,2
SAU Verger EA avec verger (ares)	106,6	190,0	100,3
SAU Verger par EA (pour ensemble des EA) (ares)	9,5	20,0	11,8

Si on se limite aux seuls « vergers » déclarés par les EA enquêtées, au moment de l'inventaire du foncier, et en sachant que certains vergers sont cultivés avec des cultures annuelles en agroforesterie, on observe que **4% des champs ont été déclarés comme vergers (la production de fruits prédomine) et que**

12% des EA ont au moins un verger. Le taux est légèrement supérieur pour les EA BdD ProSol (22%) que les Autres EA (9%), mais on est incapable de dire si le projet ProSol y est pour quelque chose.

La superficie moyenne d'un verger est élevée, de l'ordre de 90 ares, soit nettement supérieure à la superficie moyenne des champs cultivés en cultures annuelles (63 ares). Et les EA qui ont un verger ont une taille nettement plus grande (plus du double) que celles qui n'en ont pas. Le coefficient de corrélation entre la superficie en verger et la SAU totale disponible de l'EA est de +0,5, il est significatif à la probabilité de 99%. Ce coefficient est de 0,8 dans la commune de Katsepy. Il baisse pour les autres communes mais reste significatif et supérieur à 0,5. Même dans les zones où il y a peu de vergers, ce sont les EA qui ont les plus grandes superficies, qui les possèdent, même s'il existe quelques exceptions. Ainsi, la superficie du verger, et de fait aussi la possession d'un verger, est corrélée à la superficie totale SAU disponible de l'EA, et ceci est valable pour tous les types d'EA.

Figure 49 : Pourcentage des EA avec verger selon les classes d'EA et les communes



Parmi les grandes EA, certaines ont déclaré plusieurs champs en verger et la superficie en verger par EA est élevée avec près de 2,7 ha pour les EA BdD ProSol et 1,2 ha pour les EA autres. Ainsi, une EA avec des vergers a en moyenne 3,2 ha dont 1,5 ha en verger (mais les variations sont très fortes). Quand on revient à l'ensemble des EA de la zone, la superficie moyenne par EA est faible, globalement 11,8 ares (effectif pondéré), ; les EA BdD ProSol ont une SAU disponible moyenne dédiée à l'arboriculture fruitière plus grande (20 ares) que les EA autres (9,5 ares)

Comme indiqué dans le point précédent sur la plantation d'arbres, c'est dans la commune de Katsepy (Figure 47) que la part des EA avec un verger est la plus grande (28%) soit plus d'une EA sur 4. Et c'est dans les communes de Manerinerina et Tsaramandroso que la part des EA avec vergers est la plus faible (c'est pourtant dans ces communes que la taille moyenne des EA est la plus grande).

Et logiquement, c'est parmi les exploitations de la classe T5 (grandes EAF) qu'il y a le plus fort taux d'EA avec vergers (52%). Mais le pourcentage dans la classe T1 EAF petites intensives est relativement élevé (26%). L'arboriculture fruitière est un mode d'intensification de la production agricole.

5. Performances des exploitations agricoles

5.1. Performances au niveau des productions végétales

5.1.1. Rendements des cultures pures de riz et de maïs

L'évaluation des rendements avec une enquête sur déclaration reste approximative, car les producteurs, en général, ne pèsent pas leurs récoltes et les déclarations sont faites essentiellement en unités locales de volume qui peuvent varier (sacs de différentes tailles, mais aussi vata, soubiques et autres contenants). Ces volumes peuvent être plus ou moins bien définis, mais aussi plus ou moins remplis et les poids varient pour une même unité de volume. Par ailleurs, les unités de surface sont elles aussi déclarées en unité locales. Ces éléments font que la détermination des rendements donne seulement un ordre de grandeur, mais qui reste, à défaut d'enquêtes avec mesures (pesées et mesure de la surface), une bonne appréciation de la situation dans les EA. Plus le nombre de parcelles est grand et meilleure est l'approximation. On notera que l'échantillon des parcelles pour le riz pluvial et pour le maïs en culture pure est petit, mais supérieur à 30 ce qui permet de calculer les moyennes.

Tableau 64 : Taille de l'échantillon de parcelles pour l'analyse des rendements

Echantillon	Nbre parcelles pondéré	Nbre parcelles échantillon	Surface en ha pondéré	Surface en ha échantillon
Riz Irrig BME	741	102	356,86	52,80
Riz Irrig MME	3 227	347	2 638,63	296,81
Riz pluvial	302	42	242,38	27,69
Maïs	496	53	234,40	25,48

Les rendements calculés à partir de la production de la parcelle et de la surface varient souvent en sens inverse de la taille de la parcelle (les rendements augmentent quand la taille de la parcelle diminue). Ainsi on observe souvent des différences entre le rendement moyen par parcelle et le rendement moyens pondéré par la superficie.

Enfin, l'échantillon de parcelles par commune est pour certaines cultures trop petit (< 30) pour faire les analyses à ce niveau.

Les statistiques des rendements sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 65 : Statistiques des rendements pour le riz et le maïs par parcelle puis avec pondération par la superficie

Cultures	Effectif parcelles	Moyenne	CV	Médiane	Minimum	Maximum
Riz Irrig BME	741	2 323	53%	2 240	120	6 800
Riz RMME	3 227	1 951	57%	1 920	0	5 333
Riz pluvial	302	1 201	65%	1 067	0	4 000
Maïs	496	1 375	105%	800	0	5 250
Cultures	Effectif surface	Moyenne	CV	Médiane	Minimum	Maximum
Riz Irrig BME	35 686	2 170	53%	2 000	120	6 800
Riz RMME	263 863	1 687	62%	1 600	0	5 333
Riz pluvial	24 238	1 028	53%	1 067	0	4 000
Maïs	23 440	792	122%	667	0	5 250

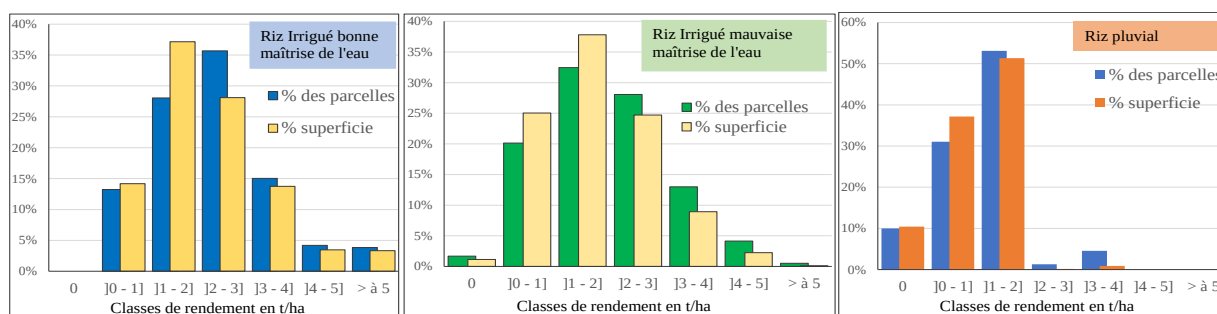
D'une manière générale les rendements moyens observés dans le cadre de cette enquête sont faibles, aussi bien pour les différents types de riz que pour le maïs. La différence de rendement entre rizières à bonne maîtrise de l'eau (2,32 t/ha) et rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (1,95 t/ha) peut être considérée elle aussi comme faible (moins de 400 kg)⁵³.

⁵³ On rappellera cependant que c'est la personne interrogée qui a qualifié « sa » rizière, sans que ne soient imposés des critères pour accompagner ce classement.

Les coefficients de variation ne sont pas très élevés, sauf pour le maïs (105%) ; ils traduisent tout de même une certaine variabilité entre les parcelles avec certaines qui ont de bons résultats et d'autres au contraire qui ont de très mauvais résultats. Pour toutes les cultures, sauf le riz sur rizière à bonne maîtrise de l'eau, il y a des parcelles sans récolte (voir ci-dessous l'importance). Enfin, comme cela a été évoqué plus haut, les rendements ont tendance à être plus faibles sur les grandes parcelles et ainsi, les rendements moyens pondérés par la surface sont inférieurs aux rendements moyens calculés par parcelle. Et ceci est particulièrement vrai pour le maïs dont le rendement moyen par parcelle passe de 1,4 t/ha à 0,8 t/ha après pondération par la superficie. Ceci s'explique par un nombre significatif de parcelles de grande taille sur lesquelles les producteurs ont déclaré n'avoir rien récolté, principalement à cause d'inondations.

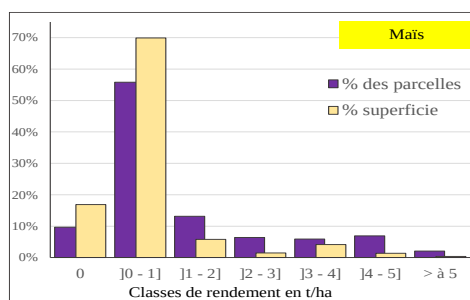
La situation est un peu la même pour le riz RMME, avec quelques grandes parcelles où la production récoltée a été très faible et, dans certains cas, nulle, comme on peut le voir sur la figure ci-dessous (graphique au centre en vert). D'une manière générale, comme l'indique les graphiques de la figure ci-dessous, pour les rendements inférieurs à 2 t/ha la part des superficies est plus grande que la part des parcelles ; au-delà c'est l'inverse.

Figure 50 : Répartition des parcelles et de la surface selon des classes de rendement pour les trois types de riz



On note l'absence de parcelle sans aucune récolte pour les rizières avec bonne maîtrise de l'eau et au contraire des taux relativement importants (10%) pour le riz pluvial et le maïs. Pour le riz pluvial la majorité des parcelles a un rendement compris entre 1 et 2 tonnes par hectare. Au-delà de 2 tonnes, il n'y a pratiquement pas de parcelle.

Figure 51 : Répartition du nombre de parcelles et de la surface selon des classes de rendement pour le maïs



Pour le maïs, près de 70% de la superficie sont dans la deuxième classe de rendement (jusqu'à 1 t/ha). La part des parcelles et de la superficie sans récolte est importante (10% des parcelles et 17% de la superficie). Les raisons évoquées concernent à la fois les inondations et les attaques de ravageurs ou maladies, et en particulier de la chenille légionnaire. Les rendements au-delà de 1 tonne par hectare, sont obtenus sur des parcelles plus petites que la moyenne (en moyenne 16 ares).

Tableau 66 : Rendements moyens selon le type d'EA

	Autres EA	EA BdD ProSol
Riz Irrig BME	2 380	2 178
Riz Irrig RMME	1 960	1 927
Riz pluvial	1 192	1 216
Maïs	1 360	1 425

La comparaison des rendements moyens selon le type d'EA montre quelques petits écarts, mais ces écarts ne sont pas statistiquement significatifs. **Les rendements entre EA BdD ProSol et Autres EA sont donc semblables.**

Lors de l'enquête, pour chaque parcelle, il a été demandé au producteur quel système technique il avait appliqué pour évaluer la diffusion de certaines pratiques. Le tableau ci-dessous, présente, selon les réponses des producteurs, l'importance de chaque technique en nombre de parcelle ; on notera que les résultats sont les mêmes (ne sont pas significativement différents) en utilisant les superficies cultivées au lieu des parcelles.

Tableau 67 : Système technique utilisé pour la production de riz en % des parcelles

	Riz Irrig BME	Riz RMME
Effectif (nb parcelles)	741	3 227
SRI Système Riz Intensif	3%	2%
SRA Système Riz Amélioré	17%	21%
Riziculture Traditionnelle	79%	72%
RMME ProSol	0%	3%
Riziculture améliorée ProSol	1%	1%

Le système technique le plus largement utilisé reste le système traditionnel avec le plus souvent un repiquage en foule mais une préparation du sol avec un labour et hersage le plus souvent en traction animale (et non par piétinage).

Les systèmes promus par ProSol (RMME ProSol et Riziculture améliorée ProSol) n'ont été appliqués que sur très peu de parcelles. Ces résultats rejoignent et amplifient les résultats obtenus en analysant la diffusion des pratiques (voir partie 4). On notera que le SRI (qui n'est pas diffusé par ProSol) reste marginal, malgré les efforts de diffusion qui ont duré de nombreuses années.

Tableau 68 : Part des parcelles et de la superficie où a été utilisée une sarceuse.

Utilisation de la sarceuse	Riz Irrig BME	Riz RMME	Total Riz irrigué	Riz irrig Autres EA	Riz irrig EA BdD ProSol
% des parcelles	3,0%	3,8%	3,6%	1%	9%
% de la superficie cultivée	4,3%	5,8%	5,6%	2%	11%

En ce qui concerne l'utilisation de la sarceuse dans les cultures de riz irrigué, la part des parcelles concernées pour l'ensemble de la zone est faible avec seulement 3,6% mais 5,6% de la superficie, ce qui suggère que les parcelles où est utilisée cet outil sont de plus grande taille que la moyenne. C'est pour le riz irrigué en bonne maîtrise de l'eau, que l'utilisation est la plus fréquente. L'analyse par type d'EA indique une différence nette avec pour les EA BdD ProSol, près de 11% de la superficie en riz irrigué où a été utilisé la sarceuse. Ce taux est encourageant et suggère un effort de diffusion de l'outil, car selon le projet, « très peu de sarceuses ont été mises à la disposition des paysans. C'est un outil nouveau dans la région. Les sarceuses font partie des équipements à mettre à la disposition via le réseau des boutiques ». Cet outil qui renforce les capacités productives (et qui est de fabrication malgache) pourrait être plus largement diffusé, selon l'inventaire en matériel seules une EA sur 23 en possédait une soit 4,26% de l'ensemble des EA (voir point 3.1.4) et seulement 12% des EA BdD ProSol.

Les parcelles où, selon les producteurs, ont été appliquées les techniques de RMME améliorée et de Riziculture améliorée ProSol et où a été utilisée une sarceuse sont trop peu nombreuses pour que l'on tente une comparaison des rendements, pour rechercher d'éventuels effets de ces techniques (la sarceuse réduisant la pénibilité et le temps de travail et donc pouvant réduire la concurrence des mauvaises herbes).

5.1.2. Marges brutes par hectare et décomposition des coûts

Les données collectées permettent de déterminer à la fois les coûts et marges brutes par parcelle. Il faut rappeler que ces données intègrent **toutes les charges, même les intrants autofournis** comme la fumure organique⁵⁴ ou les semences produites sur l'exploitation. Les coûts pour le travail extérieur sont pris en compte ; ils intègrent les salaires, les rémunérations et les avantages en nature (repas, riz, etc.) dépensés par l'exploitation mais aussi les prestations agricoles (labour, transport, etc.). Enfin, l'entraide est aussi prise en compte avec les dépenses qu'elle engendre et notamment les repas et autres avantages en nature. **Cependant le travail familial n'est pas pris en compte.** La rémunération du travail familial est évaluée au niveau global de l'EA en divisant les revenus agricoles par le nombre d'actifs familiaux agricoles.

⁵⁴ La fumure intègre les fumiers et les composts produits sur l'EA. Ils constituent une charge pour les productions végétales mais sont reversés comme produits pour l'élevage (ce qui est discutable pour le compost mais cela simplifie les calculs, et l'importance des composts reste faible).

- **Cultures annuelles**

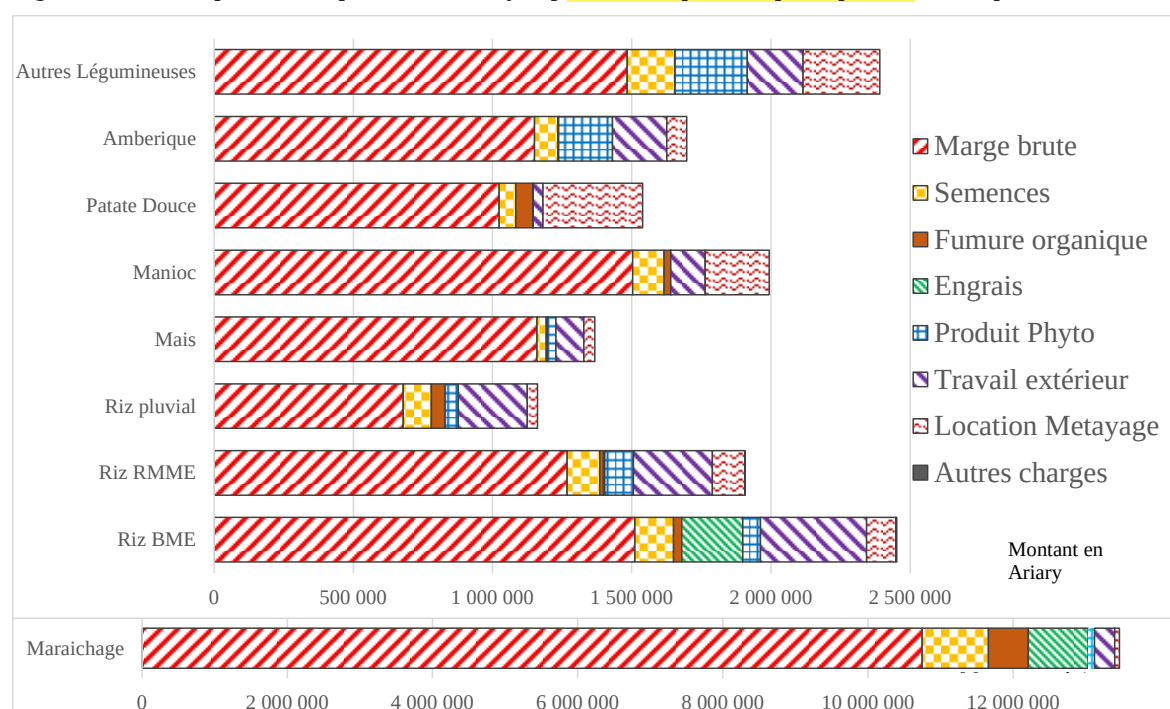
Les coûts et marges présentés dans le Tableau 59, la Figure 52 et la Figure 53, sont en Ariary par hectare et ce sont des **moyennes par parcelle avec pondération par la superficie**. Enfin, il faut rappeler que la taille moyenne des parcelles, quelle que soit la culture, est nettement inférieure à un hectare.

Les figures permettent de visualiser à la fois le produit brut par hectare (production récoltée valorisée au prix du marché) qui pour une culture correspond à l'ensemble du rectangle, la part de la marge brute (la partie hachurée en rouge) et l'importance des différents postes de charges. Pour les productions maraîchères qui ont été regroupées, une partie supplémentaire a été ajoutée dans la partie basse du graphique car avec un produit brut moyen qui dépasse les 13 millions d'Ariary par hectare, cette production écrase trop les autres cultures si on l'insère dans le même graphique.

Le premier constat porte sur le niveau élevé de rentabilité du maraîchage. Comme dans beaucoup d'autres situations, les productions maraîchères sont très rémunératrices mais il faut, pour les développer, disposer de débouchés un minimum assurés, ou mieux sécurisés, car les coûts sont élevés (ici un peu moins de 3 millions d'ariary par hectare) et donc le risque financier est grand. Par ailleurs les cultures maraîchères demandent beaucoup de travail, surtout quand il faut arroser à la main les cultures comme c'est le cas parmi les EA enquêtées. Or comme on peut l'observer sur le graphique, les charges pour rémunérer du travail extérieur sont relativement faibles (2% du produit brut, 10% des charges totales) et l'essentiel du travail est réalisé par les membres de la famille de l'exploitation, ou dans certains cas, avec l'entraide.

Les cultures maraîchères sont pratiquées sur de petites superficies, et essentiellement dans la zone proche de Majunga, car les produits sont périssables et doivent être très rapidement acheminés sur les marchés urbains. Ainsi, comme déjà indiqué (voir point 3.3.1.2), les cultures maraîchères sont essentiellement produites dans la commune de Belobaka et un peu dans celle de Katsepy (84% des superficies cultivées en maraîchage de notre échantillon sont localisés dans ces deux communes). C'est la production commerciale pour des exploitations de petite taille et notamment des migrants (migrants ou enfants de migrants) qui cultivent, dans notre échantillon près de 75% des superficies maraîchères recensées. Si l'eau est disponible, les EA font plusieurs cultures successives (ciboulette, concombre, brèdes, etc.), sur la même parcelle dans l'année, jusqu'à 6 cultures pour une EA.

Figure 52 : Décomposition de produit brut moyen par hectare pour les principales cultures pures.

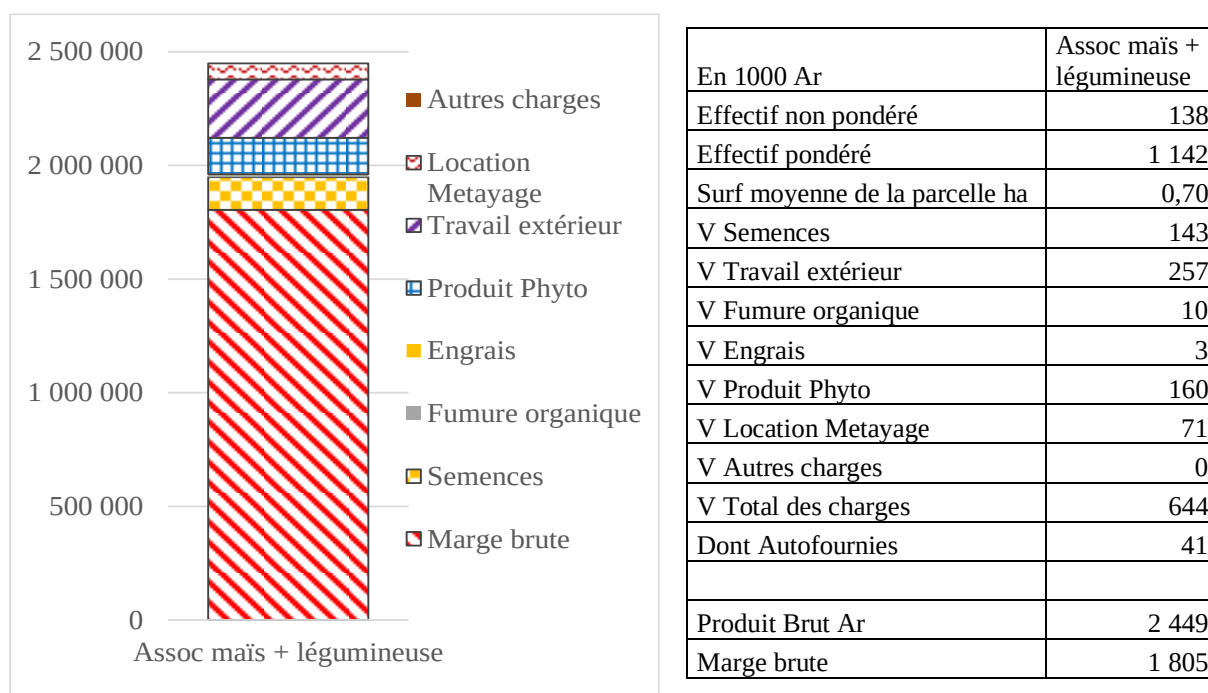


La marge brute représente une part importante du produit brut : de 58% pour le riz pluvial jusqu'à 80% pour le maraîchage. Sachant que le produit brut n'est pas très élevé, cela signifie que les charges sont particulièrement faibles. En effet on observe que les dépenses en intrants sont très basses en valeur absolue (moins de 300 000 Ar/ha, sauf pour le maraîchage avec près de 1,5 million Ar/ha) ; avec de tels montants les quantités utilisées sont très faibles (un kilogramme d'engrais coûte de l'ordre de 5 000 Ar, voir point 4.2.2.3).

En dehors des cultures maraîchères, ce sont les cultures de riz irrigué en BME et les « autres » légumineuses (black eyes ou niébe blanc, « *lojy fotsy* », *tsiasisa* "haricot-riz", niébé rouge « *lojy mena* », arachide, etc.), ici regroupées pour disposer d'un échantillon suffisant, qui dégagent les produits bruts les plus élevés (aux alentours de 2,5 millions par ha en moyenne). Les rendements restent très modestes (près de 2 200 kg par ha pour le riz et moins de 800 kg/ha pour les légumineuses). Pour ces deux cultures les producteurs utilisent un peu plus d'intrants achetés et en final la marge brute est de l'ordre de 1,5 millions d'Ariary par hectare, rejoignant la marge brute du manioc et se rapprochant des marges brutes des autres cultures, sauf pour le riz pluvial dont la marge est l'une des plus faibles (moins de 700 000 Ar/ha).

Le maïs est la culture la plus souvent associée (15% de l'ensemble des parcelles de notre échantillon et plus de 60% des parcelles en cultures associées). Le plus souvent le maïs est associé avec au moins une légumineuse. C'est pour cette association que nous disposons d'un échantillon conséquent qui nous permet de calculer la marge brute moyenne.

Figure 53 : Produit brut et marge brute des associations maïs + au moins une légumineuse



Le graphique et le tableau ci-dessus indiquent qu'en moyenne cette association dégage un produit brut d'un peu moins de 2,5 millions par ha, soit équivalent à ceux du riz BME et des autres légumineuses, mais avec une marge un peu supérieure (1,8 millions par hectare en raison de charges plus faibles). **L'association maïs + légumineuses qui fait partie des pratiques diffusées par ProSol représente une part conséquente des superficies cultivées (15%) et des parcelles (12%) et dégage une marge brute moyenne légèrement supérieure à celle des autres cultures, sauf des cultures maraîchères.**

Les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » sont plus nombreuses à pratiquer cette association avec 17% comparativement aux EA autres qui ne sont que 10%. Par rapport à l'ensemble des EA qui pratiquent, les EA répertoriées comme adoptantes dans la BDD ProSol représentent 39% des EA et 42% de la superficie.

- **Cultures pérennes**

Parmi les EA, 54% ont déclaré avoir des arbres dans leurs champs (y compris plantations forestières ou vergers) et donc des cultures pérennes ; ce taux est nettement plus élevé (69%) pour les EA BdD ProSol que pour les Autres EA (50%). Et ce taux varie fortement selon les communes (Tableau 69). Dans la commune de Katsepy plus de 80% des EA déclarent avoir des arbres dans les champs avec en moyenne, pour l'ensemble des EA, plus de 150 arbres, et seulement 40% des EA dans la commune de Tsaramandroso avec en moyenne environ 80 arbres. C'est dans la commune de Belobaka que les EA ont le moins d'arbres avec en moyenne 17 arbres mais 71% sont des fruitiers. A Katsepy, il y a beaucoup de fruitiers et de forestiers. Parmi les forestiers, les acacias dominent et parmi les fruitiers, on observe une grande diversité avec des manguiers bien sûr, mais aussi des cocotiers, des anacardiés, des jujubiers, des cœurs de œufs, des agrumes, etc. A Tsaramandroso, ce sont les bananiers qui dominent, alors qu'à Manerinerina il y a très peu de fruitiers et ce sont les eucalyptus qui dominent parmi les forestiers. **Parmi ces arbres, la contribution du projet ProSol reste encore modeste, avec globalement 10% des arbres qui auraient été plantés avec l'appui du projet, avec une contribution importante dans la commune de Manerinerina. Ces arbres sont essentiellement des essences forestières. La contribution en arbres fruitiers est marginale.**

Tableau 69 : Cultures pérennes, nombre moyen d'arbres et marges brutes moyennes par EA selon les communes

	1Belobaka	2Katsepy	3Manerinerina	4Tsaramandroso	Total
% EA avec arbres	66%	81%	43%	40%	54%
Nbre moyen d'arbres	17,1	153,6	81,3	79,6	75,8
Nbre fruitiers	12,0	50,9	6,5	34,1	21,0
Nbre forestiers	4,9	101,2	72,9	45,5	53,8
Nbre manguiers	10,7	6,7	2,3	1,7	5,0
Nbre bananiers	0,3	4,8	1,8	25,6	7,2
Nbre agrumes	0,2	5,8	1,7	0,6	1,7
Nbre eucalyptus	0,1	6,5	55,5	34,9	29,2
Nbre acacia	4,4	50,8	16,5	10,2	17,3
Nbre Arbre ProSol	0,1	3,1	17,0	3,1	7,4
dont fruitiers	4%	38%	4%	2%	6%
% EA Avec production	55%	68%	33%	18%	40%
Produit brut	523 189	203 143	127 456	75 340	227 974
Vente fruitiers	521 534	203 143	79 515	74 835	209 888
Charges	98	129	9 057	0	3 361
Marge brute	523 092	203 014	118 399	75 340	224 613

Parmi les EA avec arbres, certaines n'ont pas déclaré de production (vente ou autoconsommation). Seules 40% des EA ont indiqué avoir eu une production l'année étudiée ; pour les essences forestières cela correspond à une coupe pour faire du charbon de bois, du bois de feu, du bois de construction ou des perches. C'est toujours dans la commune de Katsepy que la part des EA avec production de cultures pérennes est la plus forte. Mais c'est dans la commune de Belobaka, alors que c'est elle qui a le moins d'arbres par EA, que le produit brut est le plus élevé, avec plus de 500 000 Ariary par an en moyenne par EA, soit près de 800 000 Ar par EA pour les EA qui ont déclaré des arbres.

Ce produit brut élevé provient essentiellement des manguiers avec des récoltes qui sont vendues sur pieds (de 75 000 Ar à plus de 200 000 Ar par arbre) ce qui fait qu'il n'y a aucun frais pour la récolte (pas de main d'œuvre notamment). Pour ces cultures, il n'y a aucune charge, car les exploitants ne traitent pas les arbres et n'embauchent pas de main d'œuvre. Pour les essences forestières, le plus souvent ce sont des ventes sur pieds ou alors c'est la main d'œuvre familiale qui fait le charbon. Les charges que l'on observe à Manerinerina sont essentiellement des frais pour l'achat de plants pour la plantation, l'ajout de fumier ou d'engrais au moment de la plantation, mais cela est très rare. Les productions fruitières viennent compléter les cultures annuelles avec un apport conséquent à Belobaka et Katsepy. Dans les autres communes, l'apport est très modeste, mais les plantations forestières récentes sont des investissements pour le moyen terme.

Tableau 70 : Marge brute moyenne et décomposition des coûts, en 1000 Ar, pour les principales cultures pures

En 1000 Ar	Riz Irrig BME	Riz Irrig RMME	Riz pluvial	Maïs	Manioc	Patate Douce	Amberique	Maraîchage	Autres Légumineuses
Effectif non pondéré	102	347	42	53	143	45	112	185	73
Effectif pondéré	741	3 227	302	496	1 153	487	1 127	1 859	732
Surf moyenne de la parcelle ha	0,48	0,82	0,80	0,47	0,23	0,28	0,77	0,12	0,70
V Semences Ar	139	118	102	33	112	59	84	913	171
V travail extérieur	380	284	248	100	123	35	195	278	201
V Fumure organique	30	13	49	5	25	61	1	547	1
V Engrais	220	5	0	0	0	1	2	823	0
V Produit Phyto	64	103	48	30	0	2	193	91	259
V Location Métayage	105	116	37	39	230	358	71	65	275
V Autres charges	4	1	0	0	0	0	0	0	0
V Total des charges	941	639	483	207	490	515	546	2 717	907
Dont Autofournies	121	81	116	14	107	34	34	975	65
Production Kg / ha	2 170	1 687	1 028	792	3 187	2 849	634	12 700	779
Produit Brut Ar	2 452	1 906	1 162	1 367	1 994	1 539	1 697	13 464	2 391
Marge brute 1000 Ar/ha	1 511	1 268	679	1 160	1 504	1 024	1 151	10 747	1 484

5.1.3. Marge nette des productions végétales par ha par EA

Une fois totalisée les marges brutes de toutes les productions végétales (cultures annuelles et cultures pérennes) et déduction faite des charges de structure spécifiques aux cultures (coût des salariés permanents, coût d'entretien et amortissement du matériel agricole et frais financiers etc.), on obtient la marge nette ou revenu des productions végétales par EA ; un des constituant du revenu global (voir point 2.3.5.3). Pour les comparaisons entre EA, on peut apprécier la performance en divisant la marge nette des productions végétales par la superficie disponible pour cultiver durant l'année étudiée (SAU disponible).

La marge nette des productions végétales par hectare par EA pour l'année considérée est fonction des marges brutes dégagées sur les parcelles cultivées (en lien avec les cultures pratiquées, ainsi que les rendements et les prix) mais aussi du niveau d'intensification foncière (voir Tableau 26 page 54). Cette variable permet d'intégrer l'ensemble des produits et marges obtenues en exploitant (ou pas) le foncier : par exemple en intégrant les revenus dégagés par les arbres qui sont sur les champs en agroforesterie ; ou au contraire en répartissant les revenus sur l'ensemble de la superficie disponible, y compris les jachères.

Les résultats moyens par EA sont présentés dans le Tableau 71, qui rappelle aussi les données moyennes de SAU disponible par EA en hectare, avec l'écart conséquent (plus de 200%) entre les EA BdD ProSol et les EA autres, qui a déjà été largement analysé. Le produit brut et marges brutes des productions végétales par EA, sont en lien avec la superficie SAU disponible, même si l'écart se réduit aux environs de 160% pour la marge nette. **La moyenne de la marge nette des productions végétales par hectare calculée par EA inverse la situation : les EA autres sont beaucoup plus performantes avec une marge nette de près de 4,5 millions par ha alors que les EA BdD ProSol ont une moyenne de 2 millions.**

Si on calcule la marge nette des productions végétales en pondérant par les superficies, les résultats baissent significativement avec 2,1 millions pour les EA autres et 1,6 millions pour les EA BdD ProSol. Cet écart entre les deux moyennes (moyenne par EA et moyenne par EA pondérée par les superficies) s'explique par la présence de petites EA qui obtiennent des marges nettes très élevées sur de petites superficies (ce sont essentiellement les EA avec du maraîchage), qui sont beaucoup plus nombreuses parmi les EA autres que parmi les EA BdD ProSol.

Mais on note que même après pondération par les superficies les EA autres sont plus « performantes » que les EA BdD ProSol. Par ailleurs il faut rappeler que les grandes EA ont des charges plus élevées par unité de surface car elles utilisent plus de main d'œuvre salariée extérieure, alors que les petites EA fonctionnent avec le travail familial qui n'est pas pris en compte pour le calcul des marges (la rémunération du travail familial sera évaluée plus loin, globalement pour l'EA, voir point 5.3.4).

Tableau 71 : Revenu des productions végétales au niveau EA

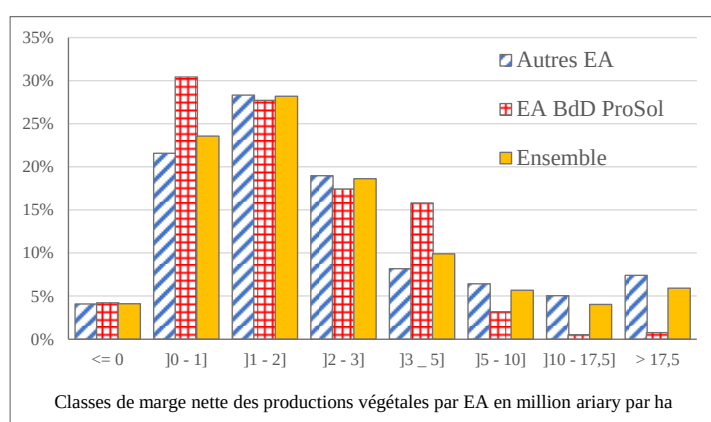
Types EA	Autres EA		EA BdD ProSol		Ensemble	
	Moy.	CV	Moy.	CV	Moy.	CV
Performances						
SAU Disponible par EA (ha) (a)	1,36	107%	2,91	144%	1,71	144%
PB* Production végétales (en 1000 ar)	4 170	109%	6 875	132%	4 773	125%
MB** Production végétales (en 1000 ar)	2 901	119%	4 890	130%	3 351	130%
MN*** Production végétales (en 1000 ar)	2 833	121%	4 509	131%	3 207	130%
MN*** Prod Végétale par ha par EA (en1000 Ar/ha) (b)	4 492	204%	1 979	117%	3 927	209%
MN*** Prod Végétale par ha pondérée par les superficies (en1000 Ar/ha) (=b/a)	2 082	151%	1 550	90%	1 880	140%

*PB=Produit Brut, **MB=Marge brute, ***MN=Marge nette

Dans les 8 fokontany étudiés, un hectare cultivé par une EA dégage en moyenne un revenu de 1,9 millions d'ariary ; pour les EA autres le revenu est de l'ordre de 2,1 millions par hectare alors que pour les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » il est de l'ordre de 1,6 millions/ha. Ainsi, les EA autres sont plus « productives » par hectare cultivé en terme financier, mais elles cultivent moins de superficie et en final le revenu agricole total par EA est nettement plus faible.

L'analyse des coefficients de corrélation bivariée entre la superficie SAU et les autres indicateurs présentés ci-dessus confirme ces résultats : il y a une corrélation positive entre la SAU disponible et le produit brut, la marge brute et la marge nette des productions végétales par EA (respectivement +0,73, +0,69 et +0,63, significatifs au niveau 0,01) ; mais avec la marge nette par ha par EA le coefficient est négatif (-0,18), nettement plus faible mais significatif au même niveau. **Ainsi, d'une manière générale, le revenu dégagé par une unité de terre a tendance à diminuer quand la taille foncière des EA augmente.** On constate que les revenus des productions par ha sont très variables, on sait déjà que cela sera en lien avec les cultures réalisées (notamment maraîchères) et le taux d'intensification foncière.

Figure 54 : Répartition des EA selon des classes du revenu des productions végétales par ha SAU disponible



La répartition des EA selon des classes de marge nette réalisée par hectare met en évidence une partie des EA qui ont une marge nette négative, c'est-à-dire qui ont enregistré des pertes en exploitant les terres l'année étudiée. Elles représentent 4% pour les deux types d'EA. Ces mauvais résultats sont liés à de très mauvais rendements alors que les charges étaient élevées, et ces mauvais rendements sont en lien avec des attaques de ravageurs ou de maladies, des inondations, le manque de

pluie ou d'eau, etc. Dans la première classe (marge nette de 0 à 1 million par hectare SAU disponible) la part des EA BdD ProSol est plus élevée (30%) alors qu'il y a seulement 22% d'EA autres. Ce sont ici les charges plus élevées des grandes EA qui se traduisent par une marge plus faible, puisque pour les principales cultures les rendements moyens ne sont pas significativement différents entre les deux types d'EA (voir Tableau 65).

Parmi les classes des très hautes marges des productions végétales par hectare, il y a une majorité d'EA Autres : 19% des EA autres ont plus de 5 millions d'Ariary par hectare de marge et seulement 4% des EA BdD ProSol. Le Tableau 72 permet d'apporter quelques explications.

Tableau 72 : Moyennes de quelques indicateurs pour les EA selon les classes de revenu des productions végétales par hectare

Classes en million Ar	% EA	SAU Dispo moyenne en ha	Tx moyen d'intensification foncière	Superficie en maraîchage en ha	Superficie en jachère en ha
<= 0	4%	8,70	1,06	0,00	0,05
]0 - 1]	24%	6,51	0,91	0,03	1,42
]1 - 2]	28%	5,63	1,19	0,04	1,04
]2 - 3]	19%	3,62	1,25	0,04	0,12
]3 - 5]	10%	3,77	1,71	0,12	0,03
]5 - 10]	6%	0,66	1,94	0,15	0,00
]10 - 17,5]	4%	0,47	2,22	0,49	0,00
> 17,5	6%	0,36	1,88	0,39	0,00
Ensemble	100%	5,22	1,19	0,07	0,79

Parmi les EA qui ont essuyé des pertes avec les productions végétales (en moyenne un peu moins de 1 million Ar/ha), il y a de grandes EA avec en moyenne 8,7 ha. Les mauvais résultats sur de grandes parcelles impactent fortement ces EA qui ont un taux d'intensification faible par rapport à la moyenne générale.

On constate que la superficie SAU disponible moyenne par EA diminue quand les classes de revenu par hectare augmentent. **Les meilleures marges sont obtenues par de petites EA plus intensives, avec de forts taux d'intensification foncière, pas de jachère et des superficies en maraîchage croissantes.**

Enfin, on notera qu'il n'y a pas de relation linéaire entre le revenu des productions végétales par hectare et le nombre de PAE utilisées au niveau de l'EA.

5.2. Performances au niveau des productions animales

5.2.1. Les modalités du calcul

La marge brute des activités de l'élevage a été déterminée de la manière suivante :

- Le produit brut a été calculé en faisant la somme de : (i) des ventes d'animaux vivants au cours de l'année, après déduction des frais de commercialisation, (ii) des ventes des produits animaux (viande, œufs, lait, poissons et alevins, poussins, miel, service de monte, etc.), (iii) des animaux et des produits animaux qui ont été auto-consommés ou donnés durant l'année après évaluation de leur valeur avec un prix de valorisation déterminé à partir des ventes et achats effectués par l'ensemble des EA ; (iv) la valeur de la fumure organique produite sur l'EA (fumier et compost)⁵⁵.
- Les charges sont constituées par : (i) les dépenses pour l'achat d'aliments du bétail (mais pas l'intra consommation de produits des cultures, par exemple maïs ou manioc), (ii) les dépenses pour l'achat de médicaments ou des services de santé (honoraires vétérinaires, frais de prestation de monte, etc.), (iii) les dépenses pour l'achat de poussins ou d'alevins, (iv) les dépenses de main d'œuvre (qui pour l'élevage est essentiellement une main d'œuvre permanente) (v) les frais d'entretien des bâtiments d'élevage (vi) les achats d'animaux déduction faite des achats correspondants à des investissements avec des produits attendus les années suivantes (voir point suivant)⁵⁶.
- Les variations de stocks n'ont pas été prises en compte : (i) les variations positives liées aux naissances, à des dons reçus, à la croissance, etc. n'ont pas été évaluées ; (ii) pour les variations négatives liées à la mortalité, la perte ou le vol d'animaux, celles-ci ne rentrent pas en compte dans le calcul des marges de l'élevage mais elles ont été évaluées et sont mentionnées dans les pertes exceptionnelles.
- La marge nette de l'élevage est calculée en soustrayant à la marge brute, les charges de structure à répartir avec en particulier les intérêts des emprunts, (les autres charges comme l'entretien des bâtiments et les salaires permanents, ont été prises en compte dans le calcul de la marge brute).

Les analyses sont faites au niveau de l'exploitation pour l'ensemble de ces activités d'élevage, sans séparer selon le type d'animaux (par exemple séparer la marge brute des bovins de celle des porcs si une EA a ces deux ateliers d'élevage).

⁵⁵ La valeur de la fumure organique produite et achetée a été intégrée dans les charges des productions végétales (cultures). L'achat correspond bien à une charge pour les cultures. Le fumier et le compost produits sur l'EA sont un produit de l'élevage et une charge pour les cultures ; les montants étant identiques, ils s'annulent pour la détermination du revenu total des activités agricoles. Ceci a été fait pour évaluer et bien faire apparaître ce que représente cette PAE au niveau d'une EA. On notera qu'il n'a pas été fait de même avec d'une part les productions de cultures fourragères qui pourraient être « facturées » à l'élevage et le montant versé aux produits des cultures, et d'autre part l'entretien des bœufs de trait (alimentation, médicaments, frais vétérinaires, etc.) qui représente un coût pour les activités d'élevage qui aurait pu être « facturé » aux productions végétales.

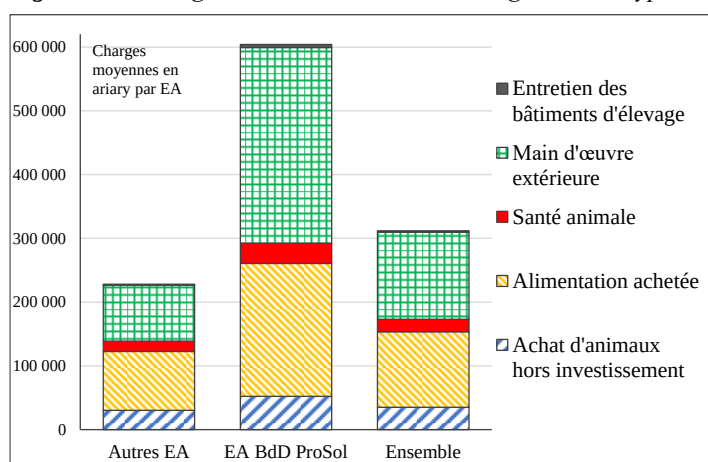
⁵⁶ Pour simplifier le calcul, ont été considérés comme des investissements en animaux d'élevage les achats, pour un type d'animal (par exemple vache laitière), supérieurs aux ventes du même type de 100 000 Ariary et plus.

5.2.2. Charges et produits de l'activité

Le graphique suivant présente les montants moyens des différents postes de charges ce qui donne un aperçu des pratiques d'élevage. Le premier constat est que ces charges moyennes sont relativement faibles avec globalement un peu plus de 300 000 Ar/EA ce qui représente entre 7% et 8% de la valeur totale des animaux élevés durant l'année étudiée (voir point 3.3.2.1). Ces charges sont 2,6 fois plus élevées pour les EA BdD ProSol que les Autres EA mais l'écart entre la valeur des cheptels est de cet ordre (2,4). Ainsi, globalement les charges sont proportionnelles à la valeur moyenne du cheptel élevé au cours de l'année quel que soit le type d'EA.

Cependant la composition diffère avec pour les EA BdD ProSol des charges proportionnellement plus élevées pour rémunérer la main d'œuvre extérieure à l'exploitation. Les EA autres dépensent proportionnellement plus pour les autres postes en particulier pour l'alimentation.

Figure 55 : Charges liées aux activités d'élevage selon le type d'EA



Les frais pour la santé animale sont faibles (globalement en moyenne moins de 20 000 Ar/EA) et pèsent peu dans le total des charges (6% en moyenne). Ces charges concernent en premier lieu les frais de vaccination (globalement 60% de la dépense), puis les médicaments antiparasitaires (20%). Ce sont les deux produits les plus couramment achetés. Les autres frais sont réduits, donc peu utilisés : les dépenses en antibiotiques ne représentent que 1% de ce poste de charge, les services ou honoraires vétérinaires seulement 3%, l'achat

d'ady-gasy (ou des coûts pour sa fabrication) n'a pas été mentionné, globalement les frais pour la monte ou la saillie sont extrêmement faibles (mentionnés par seulement 2 EA BdD ProSol de l'échantillon) et les 11% restants sont des produits vétérinaires mal identifiés (que nous n'avons pu classer).

Les vaccinations ne concernent que les bovins et les petits ruminants (aucune vaccination pour les volailles ou les porcs). Quasiment toutes les EA (>90%) qui ont des bovins ont vacciné durant l'année étudiée et sans différence entre EA BdD ProSol et Autres EA. La vaccination des bovins est donc généralisée dans la zone. Pour les petits ruminants, seules 2% des EA avec ce type d'animaux les ont vaccinés (toutes des EA BdD ProSol). Aucune vaccination de volailles ou de porcs n'a été relevée.

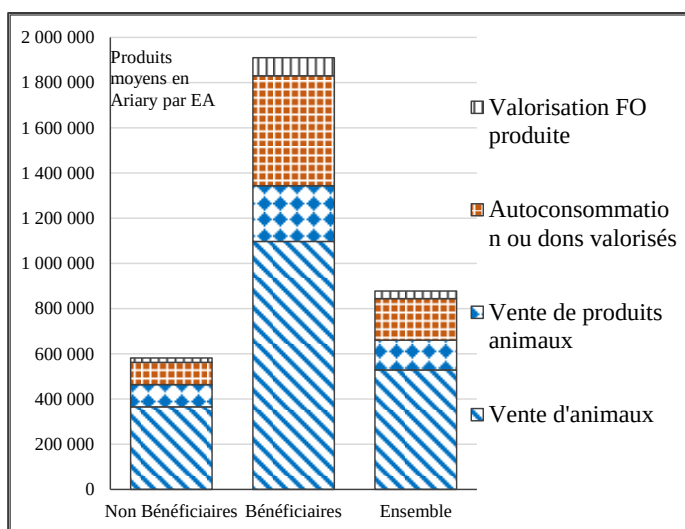
Pour les EA BdD ProSol, comme pour les cultures, c'est la rémunération du travail extérieur qui est la charge la plus importante (51% du coût total) alors que pour les Autres EA, c'est l'achat d'aliments. Les achats pour l'alimentation animale sont globalement assez faibles : 100 000 à 200 000 Ar/EA selon le groupe d'EA. Et l'essentiel de ces dépenses (75%) concerne l'achat de céréales ou de son de riz. Environ 10% des dépenses ont été consacrées à l'achat de fourrage. Enfin l'achat de provende ou d'aliments composés est faible avec 7% des charges, au même niveau que l'achat de paille.

Le dernier poste concerne l'achat d'animaux avec en moyenne 35 000 Ar/EA. En réalité ce poste « pèse » plus car il totalise (tous types d'EA), en moyenne près de 143 000 Ar. Mais sur ce montant, 108 000 Ar ont été considérés comme des investissements. Près de 80% du montant des achats d'animaux ont été consacrés à l'achat de bovins.

Dans la composition du produit brut moyen par EA (Figure 56), les montants les plus importants proviennent de la vente d'animaux, pour un montant moyen de l'ordre de 350 000 Ar pour les EA autres et de 1 million d'Ar pour les EA BdD ProSol.

Alors que la valeur du cheptel est constituée à plus de 80% par les bovins, pour tous les types d'EA ; dans les ventes d'animaux, les bovins ne représentent que 41% du montant total des ventes (37% pour les Autres EA et 45% pour les EA BdD ProSol). La part la plus importante des ventes provient des animaux à cycle court. Pour les Autres EA, ce sont les ventes de volailles qui occupent la part la plus importante (39%) du montant total moyen des ventes, devant les bovins, viennent ensuite les ventes de porcs (18%).

Figure 56 : Produits des activités d'élevage

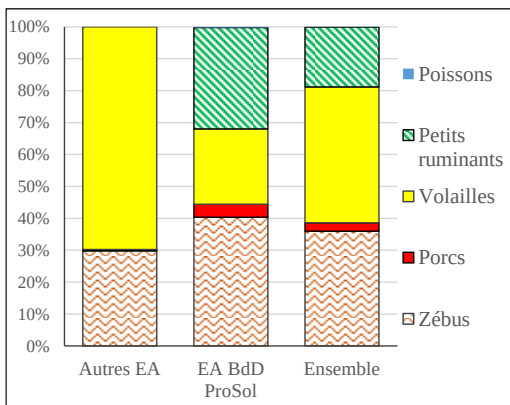


Pour les EA BdD ProSol les bovins constituent la part la plus importante, puis ensuite les volailles (24%), les porcs (16%), les petits ruminants (14%). Ainsi si les animaux à cycle court regroupés représentent un capital moindre, leur commercialisation permet de dégager pour l'EA une trésorerie plus importante que les bovins.

Les montants issus de la vente des produits d'animaux sont relativement faibles, de l'ordre de 15% du produit brut pour l'ensemble des EA. Le produit qui domine parmi les Autres EA est le lait qui représente 63% de la production des

produits animaux, viennent ensuite la viande (27%), les œufs (7%) et le miel (5%). Pour les EA BdD ProSol, la composition est très différente avec le miel qui occupe la première place avec 45% des ventes, puis viennent le lait (41%), la viande (7%), les poissons et alevins (5%) et les œufs (2%). Cette répartition est fortement influencée par quelques apiculteurs avec plus de 20 ruches (dans notre échantillon sur au total 40 apiculteurs) et quelques pisciculteurs (4 au total dans notre échantillon).

Figure 57 : Répartition des autoconsommations et dons en % de la valeur



La part des autoconsommations et dons valorisés est relativement importante puisque cela représente, en moyenne pour toutes les EA, environ 185 000 Ar pour l'année considérée et 21% du produit brut.

Le montant est nettement plus élevé pour les EA BdD ProSol avec 485 000 Ar (25% du produit brut). Il y a deux types parmi les animaux autoconsommés : les animaux qui ont été volontairement abattus pour être consommés et les animaux qui sont morts de maladie ou d'accident et que la famille a consommé sans avoir au préalable décidé de les abattre. Il y a ensuite les dons qui ont été faits pour diverses raisons, souvent pour des événements sociaux

familiaux ou communautaires. L'essentiel de l'autoconsommation des Autres EA portent sur les volailles et une moindre part pour les bovins. Et cette autoconsommation est presque également répartie entre autoconsommation décidée et autoconsommation suite à la mort d'un animal, les dons ne représentent que 2% du montant total.

Pour les EA BdD ProSol, le montant total est nettement plus élevé, et la répartition très différente : si les zébus occupent la première place (40%), viennent ensuite les petits ruminants (32%), devant les volailles (24%) et les porcs (4%). Ainsi, la place des petits ruminants est importante. Et pour ce type d'EA, l'autoconsommation décidée représente seulement 23% de la valeur totale, tandis que l'autoconsommation liée à la mortalité représente 35% et les dons 42%. Parmi les EA BdD ProSol, il y a des grandes EA, dont certaines appartiennent à de grandes familles, et elles ont des « obligations » sociales ou une place sociale à entretenir à travers des dons.

Enfin, le dernier poste qui participe au produit brut est celui de la production de fumure organique, qui a été valorisée et « facturée » aux cultures. On constate qu'au prix de la fumure dans la zone, qui est faible si on le compare à d'autres zones, et notamment la zone des Hautes Terres centrales où le fumier est considéré comme une véritable « richesse », la contribution au produit brut est faible (3% à 4%), et encore, le montant intègre le compost (option prise pour faciliter les calculs), mais qui, il est vrai, pèse peu, la pratique n'étant pas encore très répandue.

5.2.3. Marges et importance des pertes par vol ou mortalité

- ***Marges brutes de l'élevage par EA***

La marge brute est le résultat de l'activité d'élevage pour l'année étudiée. Comme déjà évoqué, **cette marge est assez faible : 350 000 Ar par EA pour les Autres EA, 1,3 millions pour les EA BdD ProSol**. Si on calcule ce que représente la marge (qui va constituer le revenu de l'élevage) par rapport à l'investissement que représente la valeur du cheptel (sans prendre en compte la valeur des autres investissements comme les bâtiments), **on constate que le profit dégagé par le capital financier que représente le cheptel est de l'ordre de de 110 000 Ariary par million investi, soit 11%, pour les Autres EA et 172 000 Ariary pour les EA BdD ProSol soit 17% du capital**. Mais il est vrai que ce capital intègre les bœufs de labour dont la vocation première n'est pas de dégager un revenu direct mais bien d'augmenter la productivité du travail familial.

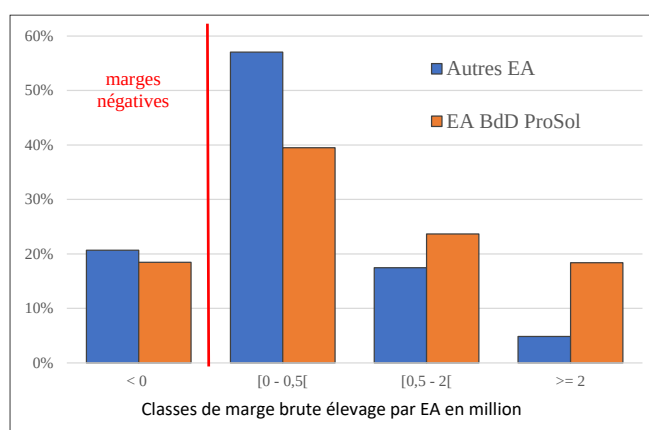
Tableau 73 : Détermination de la marge brute des activités d'élevage selon le type d'EA

Moyennes en 1000 Ar	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Nb EA échantillon	196	204	400
Nb EA pondéré	3 026	868	3 894
Valeur du cheptel de l'EA Ar	3 147,2	7 610,0	4 142,0
Achat d'animaux hors investissements	30,2	52,3	35,1
Achats d'aliments	92,5	208,4	118,4
Achats produits et services vétérinaires	16,2	31,7	19,6
Charges de main d'œuvre pour élevage	87,7	306,7	136,5
Charges entretien bâtiments	1,4	4,9	2,2
Total charges	228,0	604,0	311,8
Vente d'animaux	365,5	1 096,5	528,5
Valeur animaux autoconsommés	97,7	486,8	184,4
Produits animaux vendus ou autoconsommés	98,5	247,2	131,6
Valorisation de la Fumure Orga produite	19,9	78,9	33,0
Produit brut élevage	581,5	1 909,4	877,5
Marge brute	353,5	1 305,4	565,7
Marge en Ar par million de la valeur du cheptel	112 328	171 537	136 577

Sachant que la possession d'animaux est très variable selon les EA, (les coefficients de variation sont très élevés), qu'il existe plusieurs systèmes d'élevage et que les risques de maladie ou de vol sont élevés, on peut penser que la marge brute moyenne, présentée ci-dessus, varie beaucoup d'une EA à une autre. Et tel est le cas avec un coefficient de variation de près de 300% pour l'ensemble des EA.

Une part conséquente des marges brutes sont négatives avec des charges supérieures aux produits. Cela concerne près de 20% des EA, et c'est le cas notamment pour les EA qui ont des zébus de trait, qui ont des frais d'entretien des animaux (vaccination, alimentation) mais qui n'ont pas de produit (ni vente ni produit autoconsommé) et une production de fumure organique qui, valorisée, ne couvre pas les frais.

Figure 58 : Répartition des EA selon des classes de marges brutes de l'activité d'élevage



Les EA avec des pertes pour les activités d'élevage, sont assez bien réparties, avec cependant une surreprésentation dans la commune de Belobaka, dans la classe d'EA T4 petites et jeunes, et dans les EA avec traction animale ou dans des EA avec bœufs de trait mais sans équipement. Ce sont des EA qui ont en moyenne plus de bœufs de trait, qui ont acheté un peu plus d'animaux que les autres, qui ont peu vendu (aucun bovin) et qui ont des dépenses d'alimentation plus élevées que les autres. **Ce sont donc des EA en phase d'investissement notamment pour un**

équipement en traction animale.

Les EA avec des marges de 2 millions et plus (8% de l'ensemble des EA) sont très majoritairement des EA BdD ProSol, elles ont un cheptel important (plus de 16 millions d'Ariary en moyenne), et possèdent 59% des zébus *tondraka*, 52% des petits ruminants, 51% des porcs et 27% des vaches laitières. Ce sont de grandes EA (3,25 ha SAU disponible) qui intensifient l'élevage sur l'EA et/ou qui ont des zébus *tondraka* en élevage extensif avec une marge qui représente un peu plus de 350 000 Ar par million de cheptel.

• Importance des pertes en animaux

Si une partie des pertes (mortalité) est récupérée, et valorisée par l'autoconsommation des animaux et/ou par des dons ou une commercialisation rapide au sein du village, l'autre partie constitue une perte nette pour l'EA. Et en plus de la mortalité, il faut aussi compter avec le vol fréquent d'animaux.

Tableau 74 : Importance des pertes par mortalité et vol

	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
Valeur des pertes	159 025	243 341	177 820
dont mortalité	65%	56%	62%
dont vols	35%	44%	38%
dont bovins	44%	38%	42%
dont Porcs	0%	5%	1%
dont Volaille	56%	50%	54%
dont P Ruminants	1%	6%	2%
dont Ruches	0%	2%	0%
V Stock animaux	3 147 194	7 609 986	4 141 982
% pertes/stock	5,1%	3,2%	4,3%
Marge Brute	442 629	1 617 038	704 413
% pertes / MB	36%	15%	25%

Les montants estimés des pertes par EA sont élevés. Ils représentent plus de 4% de la valeur totale du capital que représentent les animaux, et ce pourcentage est supérieur (5,1%) pour les Autres EA qui sont moins bien dotées. Comparées à la marge brute de l'élevage, ces pertes représentent globalement 25% du montant et jusqu'à 35% pour les Autres EA.

La mortalité reste la première cause des pertes avec globalement 62% de la valeur du cheptel perdu. Mais les vols sont très conséquents et en particulier pour les EA BdD ProSol avec 44% du total des pertes.

Ce ne sont pas les bovins qui constituent la plus grande part, en valeur, de ces pertes mais les volailles (54% pour l'ensemble des EA). Ceci est un peu surprenant car ce sont les vols de zébus qui font le plus parler d'eux. Les vols de zébus représentent tout de même, globalement 20% des pertes. Les vols de bovins représentent 48% des pertes de bovins pour l'ensemble, mais jusqu'à 67% pour les EA BdD ProSol. Pour les volailles, les vols représentent 31% de la valeur totale des pertes de ce type d'animal, c'est la mortalité qui impacte le plus.

Ces pertes liées à la mortalité et aux vols constituent un manque à gagner important pour les exploitations agricoles et c'est une décapitalisation brutale sans récupération d'un minimum de revenu.

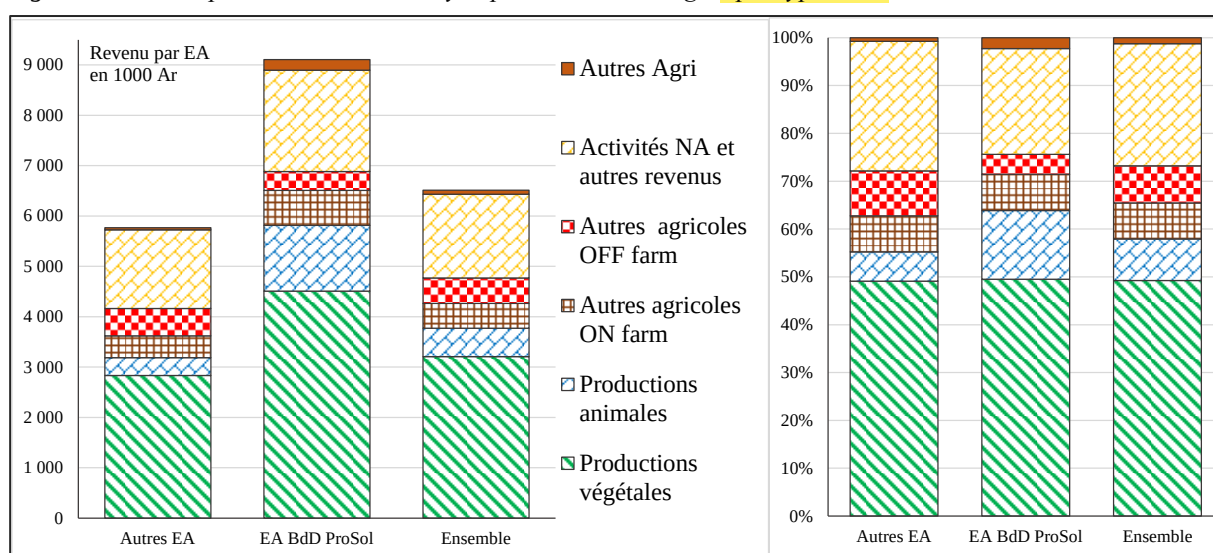
5.3. Performances au niveau global des EA

5.3.1. Revenu selon les types d'EA

Les données collectées nous permettent de déterminer le revenu total annuel de l'EA, pour l'année étudiée, en agrégeant les marges nettes (revenus) de chaque activité. Les données détaillées sont présentées en annexe (voir Tableau 88 et Tableau 89). Ci-dessous trois figures, composées chacune de 2 graphiques avec, à gauche, le revenu en valeur (en 1000 Ar) pour chacun des types d'EA, et à droite la composition en % du revenu total. Ces graphiques permettent d'apprécier à la fois les différences entre les revenus moyens mais aussi la composition de ces revenus moyens.

La première de ces figures (Figure 59) compare les deux groupes d'EA entre EA BdD ProSol et Autres EA. Depuis le début, notre analyse compare ces deux groupes d'EA, et pour toutes les variables analysées, ou presque, les résultats montrent des différences en faveur des EA BdD ProSol qui sont mieux dotées en foncier, animaux, matériels et équipements, et qui utilisent plus de pratiques agroécologiques, etc. **Sans surprise le revenu moyen annuel par EA est nettement supérieur pour les EA BdD ProSol (9,1 millions Ar/EA) que pour les Autres EA (5,8 millions Ar/EA). Quand on ramène à l'ensemble de la zone étudiée, le revenu moyen d'une EA en 2022/23 a été de 6,5 millions d'Ariary.** Mais il est à noter que les variations sont assez fortes (CV de 99% pour l'ensemble ; 77% pour les Autres EA et 206% pour les EA BdD ProSol). Ainsi, ces revenus moyens cachent de fortes disparités, en particulier parmi les EA BdD ProSol.

Figure 59 : Décomposition du revenu moyen par EA selon l'origine *par type d'EA*



Si, pour ces deux types d'EA, les revenus sont différents en valeur, par contre les structures sont très proches (Figure 59, graphique de droite). La part du revenu total générée par les productions végétales est de l'ordre de 50% pour les deux types.

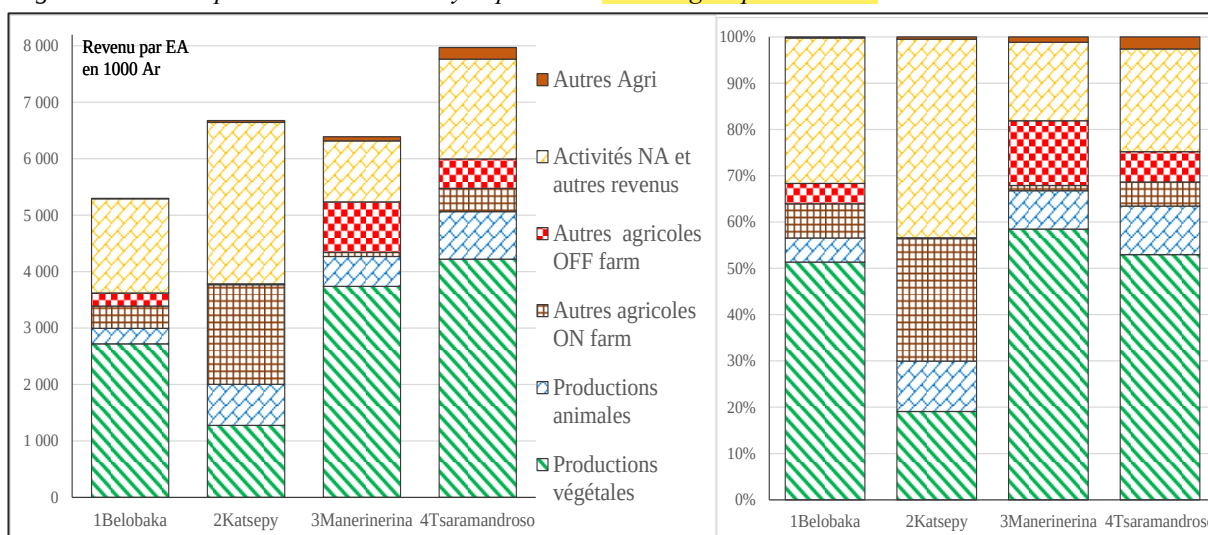
Les différences sont à rechercher parmi les autres sources de revenus. Le poids des revenus de l'élevage est nettement supérieur chez les EA BdD ProSol, mieux dotées en animaux, avec 14% du revenu total et seulement 6% pour les EA autres. Ces dernières ont un revenu agricole *off farm* (constitué par les revenus du salariat agricole et des prestations effectuées par les membres du ménage en dehors de l'EA) plus important avec 9% contre seulement 4% pour les EA BdD ProSol. Les EA autres ont une part un peu plus importante de leur revenu qui provient des activités non agricoles. Enfin, les EA BdD ProSol ont une petite part des revenus en provenance des rentes agricoles (location ou métayage) ou des revenus exceptionnels par décapitalisation (vente de terre).

5.3.2. Revenu par EA selon les communes

Les analyses précédentes ont montré qu'il y avait des différences entre les communes, différences en termes de dotation en facteurs de production, mais surtout différences en termes d'activités. La Figure 60 présente les revenus moyens par EA selon les communes. Le revenu moyen est nettement plus faible à Belobaka et nettement plus élevé à Tsaramandroso. On retrouve ici les effets des dotations différentes selon les communes avec plus de grandes EA foncières à Tsaramandroso et Manerinerina et au contraire plus de petites EA à Belobaka. Les écarts sont significatifs, avec environ 2,6 millions par EA entre l'EA moyenne de Belobaka et celle de Tsaramandroso. Mais les différences sont beaucoup plus remarquables pour la composition en lien avec les autres activités (agricoles et non agricoles) décrites dans la partie 3.3.3 (pages 66 et suivantes).

La commune qui se démarque le plus est celle de Katsepy avec un revenu des productions végétales qui représente moins de 20% du revenu total moyen, alors que pour les autres communes ce revenu dépasse les 50% du revenu total moyen. La part la plus conséquente du revenu moyen provient des activités non agricoles (avec 43%, nettement plus qu'à Belobaka pourtant plus proche de Majunga) et une part très conséquente provient des autres activités agricoles « on farm » à travers la pêche (26%). Il n'y a quasiment pas d'activité agricole « off farm ». **La structure de revenu est donc très particulière pour Katsepy, où les innovations agroécologiques en termes de pratiques agricoles, auront certainement moins d'effet sur le niveau de pauvreté monétaire, puisque la part du revenu qui dépend des productions végétales n'est pas très élevée.**

Figure 60 : Décomposition du revenu moyen par EA selon l'origine par commune



Les autres communes sont plus « agricoles », et surtout la commune de Manerinerina puisque si on totalise les revenus agricoles on farm et off farm, le pourcentage atteint 82% du revenu total moyen. Il y a, dans cette commune, une part conséquente du revenu qui provient des activités agricoles off farm (travail salarié et prestations) et une part des activités non agricoles qui est plus faible que dans les autres communes. Enfin, les rentes agricoles sont localisées essentiellement à Tsaramandroso.

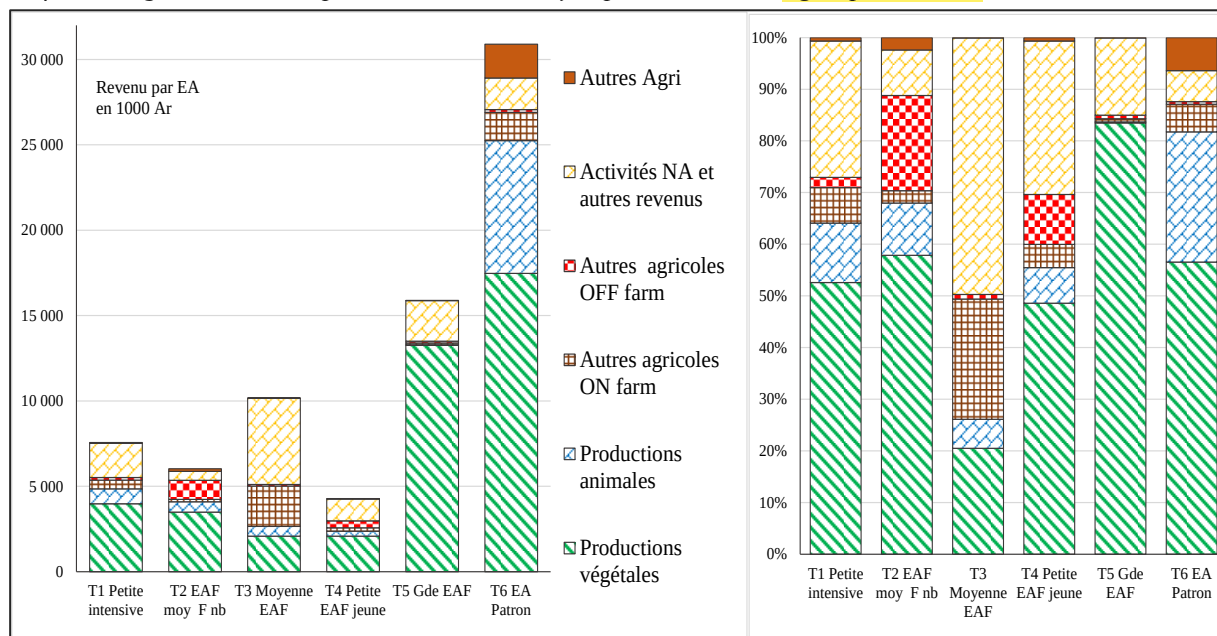
5.3.3. Revenu selon les classes d'EA

L'analyse selon les classes d'EA établies par analyse statistique sur la base de variables structurelles (ou de proxi de variables structurelles) est présentée dans la Figure 61.

Logiquement, **les montants des revenus moyens sont très différents entre les classes, avec la classe des EA patronales, peu nombreuses faut-il le rappeler, qui se détache des autres.** Ces EA T6 ont un revenu agricole très élevé avec une part très conséquente des activités d'élevage. Ce sont des EA qui disposent de capacités productives élevées à la fois pour les productions végétales et pour les productions animales.

Les marges dégagées dans la classe T6 sont importantes en valeur absolue. Le sont-elles en valeur relative ? Ou autrement dit est-ce que cela correspond à une intensification de ces deux activités, une augmentation de la productivité, ou simplement un effet d'abord lié aux dotations plus importantes. Nous montrons dans la partie suivante (point 6.2.), que les revenus élevés des EA de la classe T6 ne traduisent pas forcément une meilleure productivité par unité de surface ou par valeur du capital des animaux.

Figure 61 : Décomposition du revenu moyen par EA selon l'origine par classe d'EA



Les revenus totaux moyens baissent significativement entre la classe T6 (environ 30 millions Ar/EA) et celle des grandes EA T5 (du simple au double), puis encore entre la classe T5 et la classe des EA moyennes T3 (baisse de plus du tiers). Pour les EA de la classe T1, le revenu moyen est de l'ordre de 7,5 millions Ar, il passe à environ 6 millions pour les EA de la classe T2 des EA moyennes mais avec beaucoup de personnes et enfin, il tombe à 4,2 millions Ar/EA pour les EA de la classe T4 des petites EA jeunes qui sont, et de loin, les plus nombreuses (45% des effectifs).

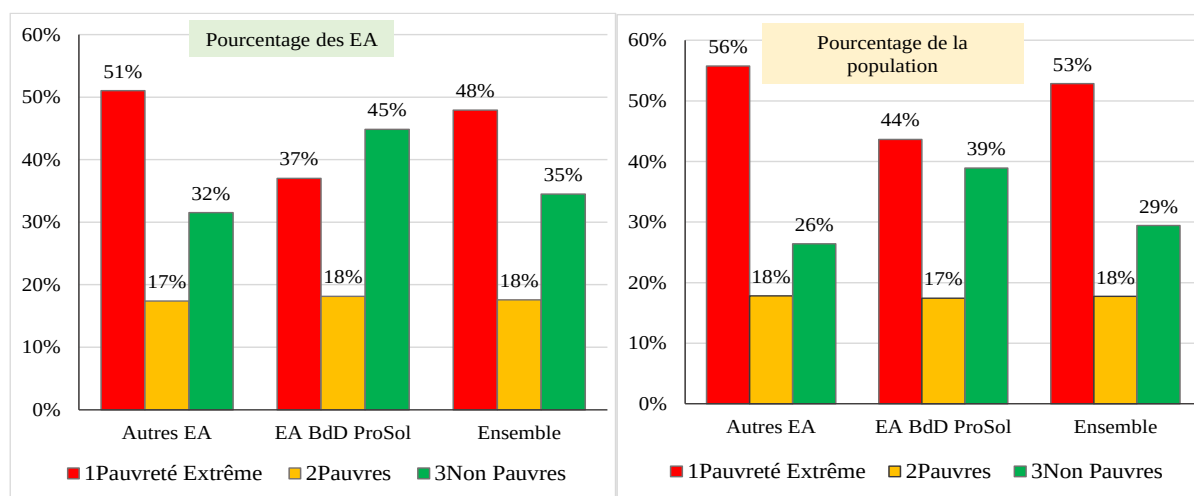
Au-delà des montants moyens, des différences fortes apparaissent au niveau de la structure.

- Les EA de la classe T3 (moyennes EA) sont les moins « agricoles » avec seulement un peu moins de la moitié du revenu qui provient des activités agricoles « *on farm* » et parmi celles-ci les productions végétales et animales cumulées ne représentent qu'un peu plus de la moitié ; ce sont des EA avec des activités de pêche et transformations agricoles et des activités non agricoles rémunératrices.
- Les EA de la classe T5 sont les plus « agricoles » avec surtout des productions végétales, leur capital animal produisant peu de revenu direct, car consacré à la traction animale.
- Les EA de la classe T2 avec un nombre de personnes plus important que la moyenne et les EA T4 les moins bien dotées en terre ont une part importante du revenu qui provient des activités agricoles hors de l'exploitation (salarariat agricole ou prestations) ; leurs moyens d'existence dépendent en partie des autres EA de la zone qui les emploient.

5.3.4. Niveau de pauvreté monétaire et performances agricoles

Dans un rapport récent (Banque Mondiale, 2024)⁵⁷, la Banque Mondiale, en collaboration avec l'INSTAT de Madagascar, situe la ligne de pauvreté monétaire pour 2022 à **1 477 565 Ariary par personne et par an**. Cette ligne a été estimée à partir des résultats de l'enquête EPM 2021-22 (résultats non encore publiés par INSTAT). On peut estimer le **seuil d'extrême pauvreté** à 70% du seuil de pauvreté (INSTAT, 2014), **soit 1 034 295 Ar/pers/an**. Nous utilisons ces deux seuils pour évaluer les niveaux de pauvreté selon les types d'EA et pour l'ensemble de la zone étudiée (Figure 62)⁵⁸. Il faut rappeler, au préalable, que les analyses de la pauvreté sont faites à partir des données de la consommation des ménages, alors qu'ici nous utilisons les données des revenus des ménages. Ces deux types de données se rejoignent, la consommation est un « proxi » du revenu et inversement. Cependant, il peut y avoir des écarts car, par exemple, nous n'avons pas de données sur l'épargne, or l'épargne devrait être soustraite du revenu pour traiter de la consommation.

Figure 62 : Répartition des EA (gauche) et de la population (droite) selon les seuils de pauvreté



Le niveau de pauvreté pour l'ensemble de la zone est de 65%, si l'on considère les EA, c'est-à-dire que 65% des ménages ont un revenu total qui, divisé par le nombre de personnes présentes dans le ménage, est inférieur au seuil de pauvreté.

Quand on prend en considération l'ensemble de la population, **ce sont 71% des personnes qui vivent en dessous du seuil de pauvreté**. Ce taux est un peu supérieur à celui de la région Boeny cité dans le rapport Banque Mondiale 2024, qui mentionne un taux de pauvreté de 67%. Mais ce taux de 67% est global pour la région, et intègre les ruraux et les urbains, or le taux de pauvreté est généralement plus faible chez les urbains.

⁵⁷ « Au cours des deux dernières décennies, la pauvreté à Madagascar a fluctué au-dessus de 70% de la population. Le seuil de pauvreté national actualisé est estimé à 1 477 565 MGA (335,81 \$) par personne et par an. Ce seuil de pauvreté représente le coût des besoins de base pour couvrir le coût d'un panier de consommation de base pour atteindre un apport de 2133 kcal par personne et par jour, et une petite quantité de fonds supplémentaires pour les articles non alimentaires, tels que le logement » ; (Banque Mondiale, 2024 ; page 15 traduction par les auteurs).

⁵⁸ On notera qu'une dépêche d'information (dépêche Taratra) du 24 février 2024 (consultée le 13/03/2024) précise à propos des « résultats de l'enquête EPM effectuée en 2021-2022 [...] est classé « pauvre » (respectivement « extrêmement pauvre »), « tout individu dont la contre-valeur monétaire de ses consommations annuelles est en dessous du seuil de 1 453 987 Ar (respectivement 986 047 Ar) ». Il y a donc une petite différence entre les seuils, avec des conséquences sur les taux de pauvreté. La dépêche mentionne également : « Selon ce seuil de pauvreté national, 77% de la population de Madagascar sont pauvres, et vivent en dessous ce seuil, et 53,3% des malagasy n'arrivent pas à satisfaire ne serait-ce que leurs besoins alimentaires. D'après le rapport, le phénomène reste toujours d'actualité dans les zones rurales avec un taux de pauvreté monétaire estimé à 83,3% de la population paysanne, contre 37% et 55,4% des individus résidant respectivement dans la Capitale et dans les autres centres urbains [...]. Le taux de pauvreté évalué par la Banque mondiale qui a été présenté exactement une semaine auparavant fait état de 75,2% ». Il y a donc quelques écarts entre les résultats des analyses, comme le rapport de l'INSTAT EPM 2021-22, n'est pas encore publié nous utiliserons comme référence les données du rapport de la Banque Mondiale 2024. <https://www.depeche-taratra.mg/enquete-permanente-aupres-des-menages-epm-2021-2022-un-indicateur-sur-la-realite-sociale-et-economique-de-madagascar-mesuree-et-quantifiee/>

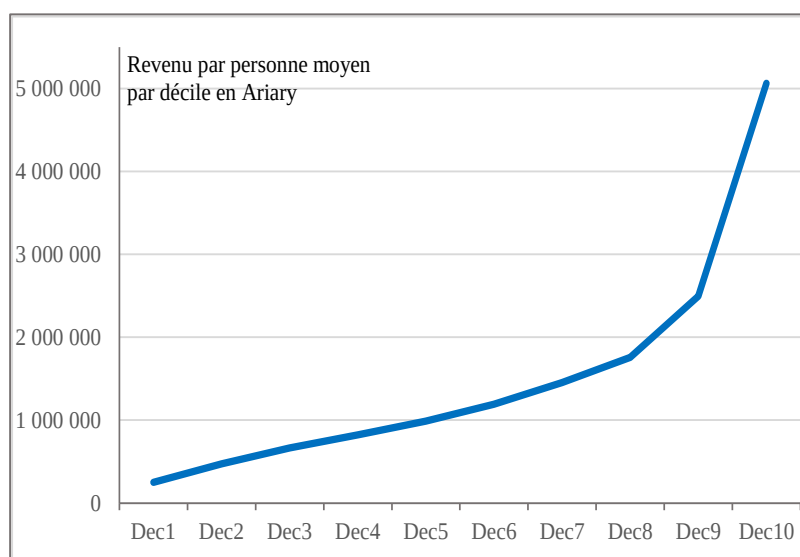
Le taux de pauvreté augmente entre EA et population, car il existe une relation négative entre le revenu par personne et le nombre de personnes dans l'EA : le coefficient de corrélation de Pearson est de $-0,26$ ce qui est faible mais il est significatif au niveau 0.01 (bilatéral). En général la taille de la famille est un des déterminants très significatif en négatif du niveau de bien être des ménages, ce que confirme le rapport de la Banque Mondiale 2024 (voir page 49 « table A1.7: Full regression analysis—Determinants of household welfare »).

Les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » sont dans une situation nettement meilleure avec 39% de la population et 45% des EA qui sont « non pauvres » c'est-à-dire au-dessus du seuil de pauvreté, alors que pour les EA autres, ces taux sont respectivement de 26% et 32%. Mais entre les deux types d'EA c'est la part de la population dans l'extrême pauvreté qui est la plus remarquable : 56% de membres des EA autres ont un revenu inférieur au seuil d'extrême pauvreté, contre seulement 44% pour les EA BdD ProSol.

La différence entre les deux groupes est certainement à mettre au crédit d'une meilleure dotation en facteurs de production des EA BdD ProSol, comme décrit dans les parties précédentes.

La situation pour l'ensemble des EA est un peu moins mauvaise que la situation des ruraux au niveau national avec 79,9% de pauvres selon le rapport Banque Mondiale (2024). Et c'est aussi le cas pour le taux d'extrême pauvreté qui reste élevé dans notre zone d'étude (53% de la population), mais qui reste inférieur au niveau national avec 56,7%.

Figure 63 : Revenu moyen par personne par décile



L'évolution du revenu moyen par personne selon des déciles d'EA (un décile regroupe 10% des EA) donne une information sur la dispersion des revenus (Figure 63).

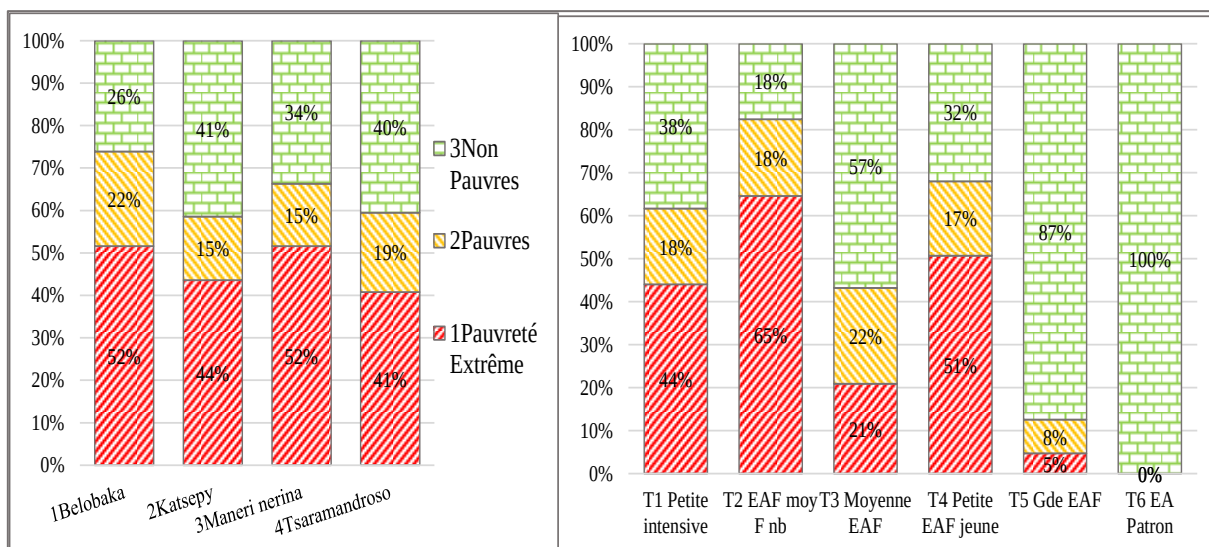
Pour le premier décile le revenu moyen est extrêmement bas avec 250 000 Ar par personne. Cette moyenne progresse lentement pour ne dépasser le seuil d'extrême pauvreté qu'au sixième décile.

Il faut attendre le décile 8 pour passer la ligne de pauvreté avec

un revenu moyen de plus de 1,7 million par personne. Les deux derniers déciles ont des moyennes élevées : 2,5 et 5 millions/pers/an.

La commune où il y a le plus d'EA en dessous du seuil de pauvreté est la commune de Belobaka avec 74%. Cependant cette commune partage la première place avec la commune de Manerinerina pour la part des EA dans l'extrême pauvreté avec 52% chacune. Et ce sont les communes de Katsepy et Tsaramandroso où la part des EA « non pauvres » est la plus élevée.

Figure 64 : Répartition des EA par niveaux de pauvreté selon les communes (à gauche) et les classes d'EA (à droite)



La répartition des classes de pauvreté selon la typologie des EA (Figure 64, à droite) réserve quelques surprises avec la présence d'EA pauvres dans la classe T5 des grandes EAF. Après contrôle des données, ce sont des cas un peu particuliers avec des EA qui ont subi des chocs (vol ou perte d'animaux, et mauvais résultat sur les parcelles par inondations ou attaques de ravageurs). Ils rappellent que la production agricole est une activité risquée, et ceci pour tous les types d'exploitation. Cette remarque vaut pour les EA de la classe T3 moyennes EAF.

La part des EA de la classe T4 petites et jeunes au-delà du seuil de pauvreté (32%) apparaît élevée pour ce groupe qui dispose de faibles ressources productives et intensifie assez peu. Cette situation est certainement à mettre en lien d'une part avec l'importance des revenus non agricoles dans ce groupe (Figure 61) qui permet à une partie des EA de compenser la faiblesse des ressources pour la production agricole et d'autre part avec un petit nombre de bouches à nourrir (les personnes présentes dans la famille de l'EA).

Dès la construction de la typologie, la caractérisation des EA avait montré que malgré des ressources productives « moyennes » par rapport à l'ensemble des EA, le revenu moyen par personne des EA T4 était le plus faible en raison d'un nombre important de personnes dans la famille et donc de bouches à nourrir.

La part des EA en dessous du seuil de pauvreté de la classe « T1 EAF petites et intensives » reste assez élevée avec 62%, alors que l'on pouvait s'attendre en raison de cette « intensification » de la production agricole à des résultats meilleurs. **On peut interpréter cette situation comme une limite à l'intensification pour faire sortir les EA de la pauvreté quand les ressources productives sont faibles et que le nombre de bouches à nourrir augmente.**

La caractérisation des EA selon le niveau de pauvreté et l'analyse de leur niveau de performances agricoles peuvent être faites en utilisant les classes de pauvreté et quelques variables qui déterminent le revenu selon les ressources disponibles (Tableau 75).

Le nombre moyen de personnes diminue, des EA en situation de pauvreté extrême jusqu'aux EA non pauvres, passant de 5,5 à 4,3. A l'inverse la superficie SAU disponible et la valeur moyenne des animaux progressent régulièrement : les non pauvres ont en moyenne plus de 250 ares et des animaux dont la valeur moyenne est de plus de 6 millions. Ainsi, il y a une certaine correspondance entre pauvreté et dotations en ressources disponibles, même si les coefficients de variation restent élevés, en particulier pour la valeur des animaux.

Tableau 75 : Caractéristiques et performances des EA selon les classes de pauvreté

Classes de pauvreté	1Pauvreté Extrême		2Pauvres		3NonPauvres		Ensemble	
	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV
Effectif % des EA	48%		18%		35%		100%	
Nb personnes	5,5	44%	5,1	38%	4,3	54%	5,0	48%
SAU Dispo ares	114,3	98%	136,3	111%	266,2	136%	170,6	144%
VStockMoy Animaux en Ar	2 758 774	176%	3 697 567	122%	6 289 092	211%	4 141 981	213%
Rev AgriOnfarm par Actif fam agricole	752 788	93%	1 890 843	66%	4 273 961	108%	2 167 857	148%
Rev_Elevage par Million stock Animaux	279 292	231%	301 665	137%	254 278	203%	274 675	206%
Rev des ProdVégétales par ha SAU disponible	3 570 266	283%	5 643 696	132%	3 554 404	133%	3 926 563	209%

Par la suite nous utilisons 3 indicateurs de performance :

- **La rémunération du travail agricole familial avec le revenu agricole on farm par actif familial agricole.** Le revenu agricole « on farm » regroupe les revenus des productions végétales, des productions animales et des autres activités agricoles au sens large comme la pêche, la foresterie et la première transformation de produits agricoles. En divisant ce revenu par le nombre d'actifs familiaux agricoles (exprimés en Unité de Travail Annuel Agricole), on peut apprécier la productivité du travail agricole des membres actifs de l'EA. Cet indicateur mesure d'une manière simplifiée la rémunération du travail familial. Très logiquement cet indicateur accentue les écarts entre les EA en situation d'extrême pauvreté (750 000 Ar/UTAAF/an) et les EA non pauvres (4,27 millions Ar/UTAAF/an). Les EA non pauvres sont plus de 5 fois plus performantes dans ce domaine. Pour avoir un élément de comparaison, on peut rapprocher ces valeurs du SMIG officiel durant la période avec 2,4 millions par an (200 000 Ar/mois). Dans les EA extrêmement pauvres, le travail d'un actif familial de l'EA rapporte un peu moins d'un tiers de Smig, alors que pour les EA en situation de pauvreté un actif familial rapporte environ 1,5 fois le SMIG et dans les EA non pauvres 2,6 fois le SMIG en moyenne. Cette productivité des travailleurs est en lien avec les ressources et les équipements agricoles qui augmentent la productivité du travail, mais aussi, et surtout, avec le recours au travail extérieur. Ainsi, la valeur des matériels agricoles varie d'environ 300 000 Ar/EA pour les EA du groupe extrêmement pauvre, à 580 000 Ar pour les EA non pauvres, alors que les dépenses en main d'œuvre temporaires extérieures pour les seules cultures sont respectivement de 250 000 Ar/EA et 870 000 Ar/EA. **En raison d'une disponibilité plus importante en ressources et en particulier foncières, les EA non pauvres augmentent la productivité de leurs actifs familiaux en embauchant de la main d'œuvre extérieure (journaliers ou tacherons essentiellement).**
- **La performance de l'élevage avec le revenu annuel de l'activité, tous élevages confondus, ramené au capital animal (valeur du stock animal en million d'ariary).** Le nombre et la valeur des animaux élevés au cours de l'année permettent d'apprécier l'importance de l'élevage dans l'EA. Les revenus tirés des activités d'élevage au cours de l'année sont divisés par la valeur du stock, ce qui permet d'apprécier la « rentabilité » de ce « capital animal » pour l'année concernée. Si la valeur du stock animal augmente de manière significative, des plus pauvres aux moins pauvres, la rentabilité n'augmente pas des EA extrêmement pauvres aux EA non pauvres. Cette rentabilité varie en moyenne entre 250 000 et 300 000 Ar par million d'Ar de capital animal. **Ce sont les EA pauvres qui ont le meilleur rendement. Ainsi, la productivité pour les EA non pauvres est plus faible, mais comme elles ont un stock animal plus important, le revenu de l'élevage est plus important en valeur absolue.**

- **La performance des cultures avec le revenu annuel des productions végétales par hectare de SAU disponible.** La marge nette dégagée par toutes les productions végétales (y compris cultures pérennes, mais sans foresterie) de l'année est divisée par la surface SAU disponible de l'EA (la superficie physique des terres cultivables à la disposition de l'EA pour l'année de l'enquête : superficie agricole utilisée en faire valoir direct et indirect, y compris jachères). On obtient ainsi, le revenu dégagé au cours de l'année pour un hectare, la performance économique de la terre exploitée (ou pas si jachère). **Globalement dans la zone étudiée, un hectare permet de dégager en moyenne une marge nette de près de 4 millions d'ariary par hectare ; les coefficients de variation très élevés indiquent qu'il y a de fortes variations entre les EA.** Comme pour l'élevage, les EA non pauvres ne sont pas plus efficaces que les EA extrêmement pauvres et ce sont les EA pauvres qui ont le meilleur résultat, en lien avec une part plus importante d'EA du type T1 intensive.

Ainsi les EA non pauvres ont un revenu moyen par personne plus élevé car :

- **elles ont plus d'actifs ou de ressources productives (foncier, animaux, équipement)**
- **elles obtiennent une meilleure productivité du travail pour ses actifs agricoles familiaux en lien avec des superficies plus importantes et avec un peu plus d'équipements mais surtout avec un recours beaucoup plus important à la main d'œuvre extérieure agricole qui, dans les conditions malgaches est très flexible et relativement bon marché.**

Enfin, il semble difficile pour les EA avec des ressources pour la production agricole faibles de sortir de la pauvreté malgré des acquis en termes d'intensification.

6. Utilisation et effets des PAE

Cette dernière partie fait le point sur l'utilisation effective des PAE et permet d'apprécier les effets au niveau des EA, avec toutes les limites, déjà évoquées, liées à la combinaison entre les PAE, mais aussi à la combinaison avec d'autres pratiques agricoles (comme par exemple l'utilisation d'engrais, de pesticides, etc.). Le premier point porte sur l'effet du projet sur la diffusion et l'utilisation des pratiques puis, pour une moitié des PAE identifiées au départ de l'étude (voir point 16 page 16), une évaluation quantifiée en termes de pourcentages des champs et des superficies, en étant statistiquement représentatif des fokontany de l'échantillon et avec la prétention de représenter la situation dans les communes concernées.

Le deuxième point porte sur les performances agricoles des différents types d'EA en rapport avec leurs ressources productives, pour analyser si le revenu au niveau de l'EA est lié à une meilleure productivité par unité de ressource, et en particulier de surface disponible.

Enfin, le troisième point est consacré aux effets combinés de ces pratiques au niveau des EA en croisant le nombre de pratiques utilisées et les performances des EA en termes de revenu, de pauvreté et de sécurité alimentaire.

6.1. Utilisation des PAE et importance au niveau des parcelles et du territoire

Le projet ProSol a eu un effet important sur la diffusion/adoption des 34 pratiques AE avec des EA BdD ProSol qui déclarent utiliser en moyenne plus de 8 PAE (moyenne 8,32, CV de 71%), alors que les autres EA dans les mêmes territoires déclarent utiliser en moyenne un peu moins de 4 PAE (moyenne 3,74, CV de 80%). Cependant, cela ne représente pour les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » qu'environ 25% des techniques diffusées, or parmi ces PAE certaines étaient déjà connues et pratiquées par une partie des EA (voir point 4.1, page 70 et suivantes).

Par ailleurs, la diffusion au-delà de ces EA répertoriées « adoptantes » dans la BdD ProSol, qui nous avait été transmise, et donc parmi les « Autres EA », reste faible malgré les précisions apportées par le projet indiquant mener des actions, notamment de formation, à destination des EA non répertoriées dans cette BdD. En final, l'effet des actions du projet au niveau du territoire, peut être évalué avec le pourcentage des EA concernées et le nombre moyen de PAE utilisées par EA qui est relativement faible avec une moyenne globale de 4,76 PAE/EA (CV de 90%). Même si l'objectif du projet n'est pas de faire adopter un maximum de PAE, chaque EA utilisant ce dont elle a besoin.

Tableau 76 : Répartition des EA par types selon le nombre de PAE adoptées (effectif pondéré)

Classes de PAE utilisées	Autres EA	EA BdD ProSol	Ensemble
1Entre_0_3PAE	55%	17%	47%
2Entre_4_6PAE	31%	31%	31%
3Entre_7_9PAE	8%	20%	11%
4Entre_10_14PAE	5%	19%	8%
5Entre_15_19PAE	1%	6%	2%
6Plus de 19 PAE	0%	6%	1%

La constitution de classes avec le nombre de PAE déclarées utilisées par les EA (Tableau 76) permet d'apprécier plus précisément l'effet du projet ProSol dans la diffusion des PAE. Plus de la moitié des « EA Autres » utilisent au plus 3 PAE (55% des EA). Ce dernier pourcentage ne reflète pas la situation avant-projet car, comme le projet l'a précisé, il a mené des

actions de formations et de distribution d'échantillon de semences, auprès des EA non répertoriées dans la BdD qu'il nous a transféré pour cette étude⁵⁹. Dans ces conditions et à défaut de situation de référence, il est difficile d'évaluer l'effet du projet sur la diffusion des PAE.

⁵⁹ Voir point 2.3.1 page 18.

On peut toutefois, maintenir cette comparaison entre EA BdD ProSol et Autres EA, en gardant à l'esprit que l'effet du projet a un effet de plus grande ampleur que les pourcentages obtenus avec cette comparaison. Ainsi, le projet aurait fait évoluer de plus de 38% les EA BdD ProSol (55% - 17%), et globalement sur l'ensemble du territoire 8% des EA. Comme le pourcentage de la deuxième classe est identique pour EA BdD ProSol et EA autres, ces EA qui ont adopté de nouvelles PAE sont réparties dans les classes avec 7 pratiques et plus.

La répartition des EA BdD ProSol dans les classes du nombre de pratiques utilisées traduit bien cet effet de diffusion avec une part importante des EA BdD ProSol (31% des EA) qui utilisent 10 PAE et plus alors que seulement 6% des EA Autres le font. Les EA qui adoptent 15 PAE et plus sont quasi exclusivement des EA BdD ProSol. Mais le taux encore relativement fort de 17% d'EA qui « restent » à moins de 4 PAE, laisse supposer qu'il existe des contraintes à l'adoption, qui ne sont pas surmontables par les actions actuelles de vulgarisation.

Ainsi, la situation actuelle au niveau du territoire montre qu'en moyenne une EA utilise moins de 5 PAE sur les 34 diffusées par le projet et prises en considération dans l'étude. Si la situation pour les EA BdD ProSol est un peu meilleure avec plus de 8 PAE, les Autres EA sont à moins de 4 avec certaines PAE qui étaient connues et largement utilisées avant les activités du projet. Les efforts à faire pour augmenter significativement le nombre de PAE utilisées à l'ensemble du territoire restent donc importants. Par ailleurs, même s'il n'est pas possible de répondre vu la diversité des situations, on peut se poser la question de savoir à partir de combien de PAE une EA serait « agroécologique » et surtout verrait sa situation s'améliorer significativement.

Cependant, au-delà de ces chiffres, il y a des écarts entre les déclarations d'utilisation et l'utilisation effective l'année de l'enquête. Le tableau de synthèse ci-dessous permet de résumer et de revenir sur plusieurs résultats obtenus et discutés tout au long de la partie 4 sur les niveaux de diffusion et d'adoption des PAE. Les pourcentages portent sur l'ensemble des EA, des champs et de la superficie cultivée des territoires, ils reflètent la situation globale après intervention du projet, sans avoir à entrer dans la distinction entre les deux groupes d'EA.

Tableau 77 : Synthèse de quelques résultats sur les PAE

Liste des PAE	Pourcentage des EA qui			Pourcentage des	
	déclarent connaître	déclarent utiliser	ont utilisé en 2023	champs concernés	superficies concernées
Utilisation de fumier	96%	60%	53%	29%	19,3%
Cultures associées avec légumineuses	78%	38%	34%	10%	13,0%
Sorgho	66%	14%	6%	1,9%	1,4%
Arboriculture fruitière (verger)	60%	15%	12%	4,0%	6,0%
Culture en billon et courbe de niveau	59%	25%	18%	5,9%	4,2%
Labour perpendiculaire à la pente	55%	39%	36%	22,6%	10,9%
Embocagement	41%	15%	9%	3,5%	3,8%
Riz Repiquage en ligne et sarcluse RMME	40%	5%	1,2%	2,1%	2,0%
Fascine	39%	13%	8%	2,9%	1,8%
Compost classique	34%	7%	3%	1%	0,4%
Basket compost	32%	5%	4%	1,2%	0,6%
Ady Gasy	32%	13%	5%	3,1%	2,9%
Technique MILPA	24%	8%	0,6%	0,6%	0,2%
Cordon de paille	23%	8%	3%	1,4%	0,4%
Compost liquide	21%	4%	2%	3,6%	3,4%
Bandes enherbées	21%	7%	5%	2,1%	4,0%
Lombricompost	16%	1%	0,4%	0,2%	0,01%

Premièrement, on note une différence importante entre les niveaux de connaissance et d'adoption des PAE entre d'une part les pratiques dites « anciennes/traditionnelles » (comme l'utilisation de fumier dans les champs) et d'autre part les pratiques dites « nouvelles », introduites par le projet ProSol (lombricompost, technique milpa). Les techniques anciennes, comme nous l'avons vu, sont déjà adoptées par une part importante des EA et depuis longtemps, grâce notamment aux savoirs des parents. Cependant, le projet ProSol, au travers des activités de diffusion et de formation (visites-échanges pour les paysans, rôle des paysans relais, mise en place de dispositifs d'échange agriculteurs-éleveurs, production de compostières liquides et de lombricompostières, etc.), a contribué à renforcer l'utilisation de ces pratiques. Pour les secondes, les pratiques dites exogènes (l'utilisation de plantes répulsives ou la jachère améliorée), la part des EA sur le territoire qui les connaissent est nettement moindre, limité aux EA appuyées par ProSol et leur adoption est très récente (depuis 2019) pour la grande majorité d'entre elles, grâce à l'intervention du projet ProSol. Cependant, quand on approfondi et que l'on fait l'inventaire des parcelles où la technique a été effectivement utilisée en 2023, le nombre d'EA qui pratiquent et le pourcentage des parcelles et des superficies concernées, sont faibles à très faibles traduisant des niveaux de diffusion et d'adoption très faibles. On peut interroger la pérennité de l'usage de ces pratiques après le projet.

Deuxièmement, on constate des écarts importants entre les niveaux de connaissance et d'adoption pour certaines pratiques agroécologiques mettant ainsi en évidence l'existence de facteur de blocage au niveau des EA. Ces écarts s'expliquent, en partie, par l'inadéquation entre les PAE diffusées et les caractéristiques des EA, en particulier les contraintes liées à la superficie disponible par exploitation, à l'accès aux intrants et aux équipements agricoles ou encore à la faiblesse du cheptel. On note également des écarts non négligeables entre les déclarations des EA concernant l'adoption des PAE et leur utilisation réelle au cours de l'année d'enquête. Par exemple, si 13% des EA ont déclaré utiliser l'ady gasy, elles sont seulement 5% à avoir réellement utilisée cette PAE en 2023. Ces résultats nous permettent de rappeler que toutes les PAE ne sont pas vouées à être diffusées et adoptées partout, de la même manière, auprès de toutes les EA. En effet, les PAE sont plus ou moins pertinentes en fonction des contextes de diffusion (par exemple des caractéristiques agronomiques) et des structures d'exploitation. Un second message clé, qui découle du précédent, est que la dynamique de généralisation des PAE, et donc la mise à l'échelle de l'agroécologie, passe nécessairement par un renforcement des capacités productives des EA. Dit autrement, une plus grande adoption des PAE implique une amélioration des principaux facteurs de production (matériel agricole, animaux, foncier, etc.) des EA. Le projet PROSOL y contribue avec la mise en place de dispositifs d'accès aux intrants et mécanismes de subventions (pour les semences et compost liquide), mais est-ce suffisant ?

Enfin, le fait de peser l'importance des PAE au niveau des exploitations et des parcelles, permet de nuancer certains résultats concernant le taux d'adoption des PAE. En effet, une PAE peut être fortement adoptée (en nombre d'EA) mais finalement elle reste marginale au niveau du paysage (en pourcentage des superficies concernées), ayant des implications fortes sur les effets des PAE au niveau des EAF et des territoires. Par exemple, si 18% des EA ont adopté la culture sur billon en courbes de niveau, cela ne représente que 4% de la superficie totale, en lien avec la diffusion de la technique mais aussi avec les cultures pratiquées, puisque cette technique est adaptée qu'à une petite partie des cultures. Nous avons mis cela en évidence en distinguant trois degrés de mise en œuvre (en test seulement, de manière irrégulière ou bien sur toute la superficie et chaque année). Cette distinction permet de mettre en avant le fait que l'adoption des PAE s'inscrit dans une temporalité longue, c'est un processus complexe, fait de test et d'aller et retour.

Ainsi, d'une manière générale, entre la part des EA qui déclarent utiliser certaines pratiques et la part du territoire qui est réellement impacté, les écarts peuvent être très importants. Parmi les PAE du Tableau 76, seules l'utilisation du fumier, les cultures associées avec légumineuses et le labour perpendiculaire à la pente ont eu un effet significatif sur le territoire avec plus de 10% de la superficie totale cultivée concernée. Les autres pourcentages sont faibles et montrent le long chemin qui reste à parcourir pour impacter significativement le paysage. Il faut cependant rappeler que le projet a démarré il y a peu de temps, et que la diffusion de techniques agricoles doit, en général, s'apprécier sur le long terme.

6.2. Performances par unité de surface et valeur du cheptel en lien avec les PAE

Une des options méthodologiques initiales de cette étude, est de considérer le revenu comme le principal (le meilleur) indicateur des performances au niveau de l'EA, car c'est le résultat des combinaisons entre ressources, système d'activités et pratiques, en liens avec l'environnement et en particulier les marchés. Mais mettre en lien PAE et revenu n'est pas évident. La typologie « structurelle » réalisée (point 3.2) a permis de regrouper les EA « qui se ressemblent » selon leurs principales ressources et de créer 6 classes, même si à l'intérieur de certaines classes existe encore une variabilité forte. L'utilisation des PAE varie selon ces classes et cette typologie permet d'analyser le niveau de revenu (voir point 5.3.1).

Pour chaque classe d'EA, les tableaux ci-dessous rappellent tout d'abord quelques variables qui les caractérisent puis présentent les résultats globaux moyens des performances avec le revenu total, le revenu agricole *on farm*⁶⁰, les revenus (marges nettes) des productions végétales et de l'élevage, puis les performances sont ramenées par unité de ressource : la marge nette par ha SAU pour les productions végétales (déjà analysée dans le point 5.1.3, page 116), la marge nette de l'élevage (hors apiculture) par million de capital animal, le revenu agricole par actif agricole familial. Et aussi le revenu total par personne comme indicateur de pauvreté monétaire.

L'analyse est menée à deux niveaux : le premier au niveau de chaque classe d'EA (Tableau 78) ; puis en distinguant dans chaque classes les deux groupes d'EA : les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » et les « Autres EA non répertoriées dans la base de données des adoptants de ProSol » (Tableau 79).

6.2.1. Analyse des performances par classe d'EA

Les EA des classes T1, T2 et T3 ont des revenus moyens qui sont assez proches et qui varient de 6 à 10 millions (Tableau 78). Leur composition est différente.

Les EA de la classe T1 (Petites EAF intensives) ont un revenu moyen de 7,6 millions d'ariary, relativement diversifié et « équilibré ». Pourtant ces EAF ont une dotation en facteurs de production un peu plus faible que la moyenne. Ces EAF compensent cette dotation « faible » par une intensification des productions agricoles (productions végétales et élevage). Ce sont des EA qui ont le produit brut et la marge nette par unité de surface ou par capital animal les plus élevés, ce sont les EA les plus intensives et on pourrait conclure les plus performantes vis-à-vis de l'utilisation des ressources. Le nombre moyen de PAE utilisées est important (10 en moyenne), nettement plus élevé que dans les autres classes sauf T6. Mais on verra plus loin, qu'il existe une grande variabilité pour la plupart des indicateurs dans cette classe.

La classe des EAF moyennes avec familles nombreuses (T2) est caractérisée par une dotation en facteurs de production moyenne ou légèrement supérieure à la moyenne, l'essentiel du revenu (70%) provient de l'agriculture « *on farm* » avec la production végétale et l'élevage. Mais aussi, en lien avec un nombre de personnes dans la famille plus élevé que la moyenne, des activités agricoles « *off farm* » qui apportent 18% du revenu total, plus que les activités non agricoles avec seulement 9%. La productivité des productions végétales est moyenne, celle de l'élevage un peu plus faible que la moyenne. L'évolution de ces EA est contrainte par le nombre de personnes présentes qui rogne les capacités d'autofinancement des investissements productifs en augmentant les besoins de consommation, qui peut se traduire par un sous-emploi des actifs familiaux (mais qu'ils compensent en vendant leur force de travail à d'autres EA) et qui compromet la durabilité de l'exploitation car la transmission intergénérationnelle risque de se traduire par une réduction des facteurs de production disponibles et un changement de classe de l'EA vers une classe plus « petite ».

⁶⁰ Le revenu moyen agricole *on farm* (qui cumule le revenu des productions végétales, de l'élevage, de l'apiculture, de la foresterie et de la pêche) exprime la performance agricole (au sens large) de chaque classe d'EA. Le revenu agricole moyen « *on farm* » dépend essentiellement des marges nettes dégagées par les productions végétales et l'élevage, mais quelques EA ont aussi des revenus conséquents de la pêche, de l'apiculture, de la foresterie ou de la première transformation de produits agricoles qui viennent augmenter sensiblement ce revenu agricole.

Tableau 78 : Comparaison des niveaux de productivité entre les classes d'exploitations agricoles pour l'élevage et les productions végétales (valeur en 1 000 Ar)

		T1 Petite intensive	T2 EAF moy F nb	T3 Moyen EAF	T4 Petite EAF jeune	T5 Gde EAF	T6 EA Patron	Total
Nb moy PAE utilisé	-	10,1	4,3	4,3	3,1	7,1	13,0	4,8
Revenu agricole on farm (1000 Ar)		5 370	4 239	5 020	2 569	13 393	26 899	4 265
SAU Disponible par EA en ha	a	1,37	1,85	1,50	1,11	7,04	14,23	1,71
VStock Anim en 1000 000 Ar	b	3,70	5,30	5,84	1,82	7,16	49,42	4,14
PB Prod végétale (1000Ar)	c	5 828	5 002	3 469	3 081	19 655	28 451	4 773
PB Elevage en (1000Ar)	d	1 325	892	832	451	1 133	11 621	878
Marge Nette ProdVeg (1000Ar)	e	3 978	3 485	2 083	2 082	13 268	17 471	3 207
Marge Nette Elevage (1000Ar)	f	870	611	572	294	30	7 778	566
PB Prod Veg par ha (1000Ar)	c/a	4 244	2 701	2 316	2 774	2 791	2 000	2 798
PB Elev par million cheptel (1000Ar)	d/b	358	168	143	247	158	235	212
Marge Nette prod Veg par ha (1000Ar)	e/a	2 897	1 882	1 391	1 875	1 884	1 228	1 880
Mge Nette élevage par million cheptel (1000Ar)	f/b	235	115	98	161	4	157	137

Les EA moyennes de la classe T3 sont caractérisées par une dotation en facteurs de production moyenne, mais avec une structure du revenu très particulière. Ce sont les EA les moins agricoles, avec un revenu des activités non agricoles qui représente 50% du revenu total moyen. Les productions végétales et animales contribuent seulement pour 26% du revenu moyen, légèrement plus que les « autres activités agricoles » avec 23% qui intègrent la pêche, l'apiculture et les activités forestières.

Enfin, les EAF avec le plus faible revenu total sont celles de la classe T4 (Petites EAF jeunes). Ce sont les plus nombreuses et elles sont caractérisées par une dotation en facteurs de production bien plus faible que la moyenne. Elles ont une productivité que l'on peut qualifier de « moyenne », mais la faiblesse des ressources disponibles fait que le revenu moyen total est très faible avec seulement 4,3 millions d'ariary. Le nombre moyen de personnes est également faible (3,6 personnes) ce qui en termes de revenu par personne atténue un peu les écarts de pauvreté avec les autres types d'EAF. Malgré un nombre faible de personnes dans l'EA, la part du revenu acquis en travaillant à l'extérieur sur d'autres EAF est conséquent avec 10%, en lien avec la faible dotation foncière. Dans un objectif de réduction de la pauvreté, ces EA apparaissent comme celles qui devraient être les plus aidées pour améliorer leurs conditions de vie et pour « sortir de la pauvreté », or ce sont celles qui sont le plus sous représentées dans la base de données des EA adoptantes du projet ProSol.

Les grandes EAF de la classe T5, qui sont peu nombreuses, dégagent un revenu moyen total annuel conséquent de près de 16 millions d'ariary. Il est essentiellement constitué par les productions végétales avec 84% et par les activités non agricoles avec 15%. Les autres sources sont négligeables et notamment l'élevage alors que le capital que représente le cheptel est important, nettement au-dessus des autres EA, sauf les EA de la classe T6. En fait ce cheptel est essentiellement constitué de bœufs de trait (plus de la moitié de la valeur totale du cheptel avec 51%), les autres zébus sont élevés pour le renouvellement des bœufs de trait et représentent 21% de la valeur du cheptel. Il n'y a pas d'intensification de l'élevage ni avec les bovins (un peu de lait et très peu de ventes d'animaux) ni avec les autres types d'animaux.

La classe avec les résultats moyens par EA les plus élevés sont ceux de la classe T6 EA patronales. Ces EA ont les plus fortes dotations, mais sont très peu nombreuses. Cependant on constate que le produit brut par unité de surface disponible est le plus faible⁶¹ de toutes les classes alors que le produit brut par million de cheptel possédé est un peu supérieur à la moyenne mais reste plus faible que celui des EA des classes T1 et T4. Quand on fait l'analyse en prenant les marges nettes dégagées par ces activités, le constat est le même, cette classe T6 a la plus faible performance moyenne pour les productions végétales et une performance au-dessus de la moyenne pour les productions animales. On notera que les EA T6 et T5 utilisent plus de main d'œuvre pour le travail dans les champs et ont donc des marges nettes qui diminuent plus fortement que les autres classes d'EA qui utilisent essentiellement de la main d'œuvre familiale. C'est cette classe d'EA T6 qui utilise le plus de pratiques AE, comparativement à la moyenne de toutes les autres classes.

En résumé, le Tableau 78 prolonge l'analyse menée au point 5.3.1 avec la Figure 61 et apporte des réponses à la question de savoir si les hauts revenus obtenus par certaines classes d'EA (notamment T6) sont liés à des productivités économiques plus élevées ? Il permet de répondre clairement que non, les revenus élevés ne traduisent pas toujours une meilleure productivité des activités agricoles.

6.2.2. Analyse des niveaux de productivité par classe d'EA et par groupe d'EA

Les résultats moyens pour chaque groupe à l'intérieur de chaque classe sont présentés dans le Tableau 79. On note que les effectifs sont faibles pour quelques groupes (< 30) et en particulier pour les « Autres EA » de la classe T5 Gde EAF où il n'y a que 3 EA dans l'échantillon effectif non pondéré. La classe T6 patronale est seulement présente parmi les EA de la BdD ProSol (« EA BdD ProSol »).

Il faut rappeler que les classes ont été élaborées par une analyse statistique (ACP, puis CAH) à partir de 18 variables et on retrouve dans les classes les éléments discriminants de l'analyse statistique. Le Tableau 79 présente quelques-unes des variables qui ont servi à la construction des classes (voir point 3.2.1 pages 46 et suivantes), en plus des variables de performance.

Dans un premier temps, on compare les deux groupes dans chaque classe en faisant une lecture par variable (lecture « horizontale »), puis en comparant les deux groupes à l'intérieur de la classe (lecture « verticale »).

- ***Lecture « horizontale »***

La répartition des différents types d'EA dans le territoire (« % EA dans territoire » dans le Tableau 79 page 139 et Figure 17 page 51) met en évidence une sous-représentation des EA de la classe T4 parmi les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol ». Or cette classe est la plus nombreuse et représente à elle seule 45% des EA présentes sur le territoire alors qu'elles ne sont que 26% dans la BdD ProSol des EA des adoptantes, BdD transmise pour l'étude (54/204 dans l'échantillon non pondéré).

Le nombre moyen de PAE utilisées, nombre déterminé sur la base des déclarations, est toujours plus élevé (entre 1,6 fois à plus du double) pour les EA BdD ProSol, par rapport aux EA Autres. Ce résultat est logique, toutes les EA enregistrées dans la base de données ont dû bénéficier d'un appui « fort » et ont adopté quelques nouvelles PAE même si les écarts ne sont pas très importants sauf pour les EA des classes T1 et T5.

Pour **l'appartenance à des OP**, il n'y a pas d'écarts très importants entre les groupes à l'intérieur des classes, les EA BdD ProSol adhèrent à un peu plus d'OP dans les classes T3 et T5, mais pour T1 ce sont les Autres EA qui adhèrent à plus d'OP.

⁶¹ Ce qui ne signifie pas que les performances techniques sont plus faibles, et notamment le rendement, mais que la marge dégagée par unité de surface est plus faible, en raison de charges plus élevées et en particulier les dépenses en main d'œuvre (permanente et temporaire).

Pour les deux principales ressources que sont **la SAU disponible et la valeur des animaux**, les EA BdD ProSol sont toujours mieux dotées que les Autres EA, sauf pour la classe T4 Petite jeune où les valeurs sont très proches. Ceci prolonge les analyses déjà faites : le projet ProSol enregistre dans sa base de données les EA qui sont les mieux dotées en ressources et qui ont de meilleures performances en termes de revenu agricole, même si les performances physiques ne sont pas différentes.

La marge nette (revenu) des productions végétales est, comme pour la SAU disponible, plus élevée pour les EA BdD ProSol que pour les EA Autres, sauf pour les EA de la classe T4, avec des EA Autres qui ont une SAU disponible très légèrement supérieure, et pour les EA de la classe T5, mais dans cette classe l'effectif des EA Autres est faible.

La **marge nette de l'élevage** suit la valeur du stock animal qui est plus faible pour les EA Autres que pour les EA BdD ProSol sauf pour la classe T4. Le revenu de l'élevage est donc plus faible pour les EA Autres sauf pour T4. On note que les écarts sont importants entre les deux groupes d'EA, plus importants que les écarts de valeur moyenne de stock animal.

Ainsi de manière très logique, les EA du groupe EA BdD ProSol ont, à l'intérieur de chaque classe, un revenu total moyen nettement supérieur à celui des EA Autres, sauf dans les classes T3 et T4 où les revenus sont équivalents. Pour T3, les EA BdD ProSol sont plus agricoles (revenu agricole on farm supérieur), à l'inverse de T4.

Le **revenu par personne** indique le niveau de pauvreté monétaire moyen par classe et par type. Le seuil de pauvreté est de 1 477 565 Ar/pers/an (voir point 5.3.4). **Les EA des classes T2 et T4 ont un revenu moyen inférieur à ce seuil aussi bien les EA BdD ProSol que les EA Autres. La classe T2 est caractérisée par des ressources « moyennes » mais aussi par des familles plus nombreuses (7 personnes) que dans les autres classes. Pour la classe T4, la faiblesse des ressources expliquent largement cette situation de pauvreté, sans que le nombre de PAE plus élevé ne vienne améliorer la situation dans le groupe des EA BdD ProSol.**

La **marge nette des productions végétales par ha** est plus élevée chez les Autres EA pour toutes les classes d'EA sauf la classe T3 des EA moyennes avec activités non agricoles. La première raison de ces écarts provient de charges plus élevées (notamment en travail pour payer les salariés extérieurs) pour les EA BdD ProSol, puisque les rendements des principales cultures sont semblables (voir point 5.1.1). L'écart est particulièrement important pour la **classe T1 EA petites intensives**, avec des EA Autres qui ont une marge nette extrêmement élevée, en lien avec la production maraîchère dans ces EA. Si les deux groupes d'EA utilisent un nombre plus important que la moyenne de PAE, l'effet semble limité pour les EA BdD ProSol, qui obtient une marge nette par ha assez proche de la moyenne. Mais ces EA BdD ProSol de la classe T1 ont par contre une marge nette d'élevage par million de stock animal, très élevée. Ces EA sont intensives surtout par l'élevage.

Enfin, le **revenu agricole « On Farm » par actif familial agricole** (exprimé en UTAAF) est toujours nettement supérieur pour les EA BdD ProSol par rapport aux Autres EA, sauf, encore une fois, pour les EA de la classe T4 où les deux résultats sont semblables. Cet indicateur est à un niveau assez bas (car nettement inférieur au Smig, voir point 5.3.4) pour les EA des classes T2 et T4, y compris pour les EA BdD ProSol dans ces deux classes. Et c'est ce qui explique en grande partie le niveau de pauvreté monétaire (voir ci-dessus). Pour sortir de la pauvreté via la production agricole, c'est cet indicateur qui doit progresser.

- **Lecture « verticale »**

Pour **la classe T1**, les éléments centraux de sa construction sont un capital social plus important (niveau de scolarisation du CE, appartenance aux réseaux sociaux via les OP) et un nombre de PAE plus élevé. Mais à l'intérieur de cette classe il existe toujours une forte variabilité et en particulier pour la SAU disponible, avec un écart très fort entre les « Autres EA » avec seulement 81 ares et les EA BdD ProSol avec 221 ares. L'analyse statistique a regroupé des EA avec des caractéristiques « agricoles » qui sont relativement différentes (hormis pour le capital social et le nombre de PAE). Ce sont : d'une part des

EA maraîchères qui appartiennent au groupe des Autres EA qui sont petites mais très intensives dans la production végétale avec une marge nette par ha très élevée, la plus élevée de toutes ; et (ii) les EA du groupe « EA BdD ProSol » qui sont des EA beaucoup plus grandes avec une marge nette des productions végétales relativement élevée, la plus élevée de toutes les « EA BdD ProSol », mais nettement inférieure à celle des « Autres EA », mais surtout ce sont des EA qui intensifient l'élevage avec la marge nette par capital animal la plus élevée de toutes, et une intensification basée pour beaucoup sur des animaux à cycle court. **Peut-on interpréter ces résultats comme des EA, dans cette classe T1, qui par leur haut niveau de capital social savent adapter leurs stratégies d'intensification à leurs ressources et au contexte socio-économique ?**

La classe T2 est caractérisée par un nombre de personne important, des CE plus âgés, un niveau de scolarisation très bas mais une superficie SAU disponible et une valeur de stock animaux moyennes. A l'intérieur de cette classe, comme pour la classe T1, les EA BdD ProSol sont nettement mieux dotées que les Autres EA et si les premières utilisent plus de PAE, les autres EA ont de meilleurs résultats pour la marge nette des productions végétales par ha et aussi pour la marge nette élevage par rapport à la valeur du stock animal. Comme les familles sont nombreuses, les résultats pour cette classe sont très mauvais en termes de pauvreté monétaire et de productivité agricole par actif agricole, cependant les EA BdD ProSol s'en sortent un peu moins mal, en raison de la meilleure dotation, mais globalement le revenu agricole par actif agricole familial reste très nettement en dessous du Smig.

Les EA de **la classe T3** ont des ressources agricoles moyennes mais ont aussi des activités non agricoles plus importantes que la moyenne. A l'intérieur de cette classe, encore une fois, les EA BdD ProSol sont mieux dotées en superficie SAU disponible et valeur de stock animal. Les EA BdD ProSol sont plus agricoles. Les Autres EA ont des revenus issus des activités non agricoles un peu plus élevés. Les deux groupes ont des résultats moyens qui les positionnent hors de la pauvreté, avec un revenu agricole par actif familial agricole qui est très nettement au-dessus du Smig, malgré l'importance des activités non agricoles. Ce résultat pourrait être interprété comme un effet positif de la diversification des activités au sein des EA et de la complémentarité entre activités agricoles et non agricoles.

La classe T4, la plus nombreuse, est celle des petites EA avec des dotations en surface et animaux les plus basses, avec des CE un peu plus jeunes mais avec peu de personnes. Il n'y a pas de différence significative entre EA BdD ProSol et EA Autres, sauf au niveau de la marge nette des productions végétales par ha, un peu plus élevée pour les Autres EA. Ces Autres EA dans cette classe T4 sont un peu plus « agricoles », mais en final les résultats sont faibles et semblables pour les deux groupes, même si le nombre de PAE diffère.

Pour la **classe T5**, le nombre d'EA des Autres EA est faible pour s'engager dans des comparaisons et pour la **classe T6** il y a seulement des EA BdD ProSol.

Tableau 79 : Caractéristiques et performances par classe d'EA et par groupe d'EA

	T1 Petite intensive		T2 Moy Fam Nb		T3 Moy act non agri		T4 Petite jeune		T5 Gde EAF com		T6 EA Patronale	Ensemble		
	Autres EA	EA BdD ProSol	Autres EA	EA BdD ProSol	Autres EA	EA BdD ProSol	Autres EA	EA BdD ProSol	Autres EA	EA BdD ProSol	EA BdD ProSol	Autres EA	EA BdD ProSol	Total
Effectif non pondéré	18	52	44	59	30	20	101	54	3	10	9	196	204	400
Effectif pondéré	322	216	734	258	359	95	1 542	209	69	45	45	3 026	868	3 894
% EA sur le territoire	8%	6%	19%	7%	9%	2%	40%	5%	2%	1%	1%	78%	22%	100%
Age CE (ans)	40	51	54	54	41	42	40	43	41	41	49	43	48	45
Nbre années études du CE	6,7	7,5	2,2	2,5	3,6	3,2	4,8	4,6	5,3	4,6	5,2	4,2	4,6	4,3
Nbre de personnes	5,5	5,0	7,0	6,6	5,6	5,9	3,5	4,0	7,8	5,0	6,5	4,9	5,4	5,0
Nbre actifs agri (UTAAF)	2,5	2,1	4,1	4,1	1,8	1,7	1,7	1,6	4,8	2,9	3,3	2,4	2,6	2,5
Nbre OP	1,9	1,7	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,7	1,1	0,6	0,5	0,7	0,6
Nbre PAE utilisées	7,7	13,5	3,7	6,2	3,8	6,1	2,8	5,4	5,7	9,1	13,0	3,7	8,3	4,8
SAU disponible (ares)	81,2	220,9	163,3	247,6	140,8	184,0	111,7	106,2	622,0	831,0	1 422,9	136,1	291,0	170,6
VStock Animaux (en 1000Ar)	3 020	4 712	4 847	6 573	4 695	10 170	1 834	1 756	6 957	7 480	49 417	3 147	7 610	4 142
MN production végétale (en 1000Ar)	3 369	4 885	3 273	4 089	1 812	3 112	2 190	1 287	15 327	10 096	17 471	2 833	4 509	3 207
MN élevage (en 1000Ar)	4 241	15 346	4 274	11 343	4 231	11 370	3 076	1 945	-974	2 259	77 780	3 535	13 054	5 657
Revenu Total par EA (en 1000Ar)	5 360	10 848	5 777	6 792	10 201	10 012	4 280	4 323	18 045	12 571	30 891	5 774	9 105	6 517
Revenu agricole on farm (1000 Ar)	3 915	7 538	3 882	5 254	4 730	6 122	2 658	1 909	15 229	10 563	26 899	3 621	6 507	4 265
RvTotal par personne (1000Ar)*	1 067	2 783	918	1 118	2 079	1 985	1 389	1 181	2 505	3 248	7 569	1 348	2 086	1 512
Marge Nette prod Veg par ha (1000 Ar)*	13 673	2 634	3 480	1 760	1 471	1 820	3 810	1 850	2 689	1 414	1 596	4 492	1 979	3 927
Mge Nette élevage par million cheptel (1000Ar)*	233	554	283	213	255	262	271	279	39	168	207	262	317	275
RvAgriOnfarm par Actif familial agricole (1000Ar)*	1 946	4 499	1 112	1 462	3 309	4 440	1 770	1 761	3 402	4 855	10 910	1 849	3 279	2 168

* Moyenne par EA (c'est-à-dire sans pondération ni par la superficie, ni par le montant total de la valeur des animaux, ni par le nombre total d'actifs familiaux)

6.3. Quelques effets des PAE sur la situation des EA

Dans cette partie, l'analyse est menée en croisant le nombre de pratiques utilisées par EA et des indicateurs de résultats des performances des EA : revenu, pauvreté et sécurité alimentaire.

6.3.1. PAE, revenu global et marge nette des productions végétales par ha

L'analyse croisée des classes de nombre de PAE adoptées avec le revenu total (Tableau 80) montre que ce revenu moyen global par EA augmente en même temps qu'augmente le nombre de PAE utilisées par les EA. Par exemple, les EA qui adoptent 15 PAE ou plus ont un revenu moyen total deux fois supérieur à celui des EA qui adoptent moins de 6 PAE. Cela ne nous permet pas d'affirmer qu'il existe un lien de causalité entre l'adoption des pratiques agroécologiques et le niveau de revenu. Pour cela, il faut prendre en compte les revenus des productions végétales.

En revanche, **on peut faire l'analyse que ce sont les exploitations agricoles les mieux dotées en facteurs de production, celles qui ont les revenus les plus élevés, qui sont le plus en capacité d'adopter un grand nombre de PAE.** Il existe un coefficient de corrélation positif de 0,57 entre le revenu total et la SAU disponible et un coefficient, toujours positif mais plus faible (0,35) entre SAU disponible et nombre de PAE utilisées. Mais à ce stade, il est difficile de savoir si le niveau de revenu est lié au nombre de PAE adoptées ou bien à la taille de l'exploitation et à sa dotation en capitaux.

Tableau 80 : Nombre de PAE adoptées, revenu total et performances des productions végétales

Classes nombre de PAE par EA	Effectif nb EA	SAU en ha	Taux d'intensification foncière	Revenu total (1000 Ar)	Marge nette production végétale (1000 Ar)	Marge nette production végétale par ha (1000 Ar)	
						Moyenne par EA	Moyenne pondérée par superficie
1Entre_0_3	1 816	1,12	1,26	5 088	2 269	3 359	2 027
2Entre_4_6	1 197	1,72	1,26	6 717	3 478	5 940	2 022
3Entre_7_9	433	2,56	1,19	8 543	4 363	2 750	1 703
4Entre_10_14	319	2,64	1,27	8 280	5 031	1 937	1 907
5Entre_15_19	73	2,88	1,07	12 675	3 243	2 133	1 125
6Plus de 19 PAE	56	6,96	0,98	14 517	8 433	1 721	1 211
Total	3 894	1,71	1,25	6 513	3 207	3 927	1 880

L'analyse croisée des classes de nombre de PAE adoptées et la marge nette moyenne des productions végétales, montre, comme pour le revenu total, que cette marge progresse avec le nombre de PAE utilisées par les EA, mais avec une rupture pour la cinquième classe (entre 15 et 19 PAE) pour laquelle la marge nette est nettement plus faible que pour les classes qui l'entourent. Pour une analyse plus fine des effets de l'adoption des PAE sur les performances des EA, il est nécessaire de prendre en compte le revenu moyen des productions végétales par hectare.

L'analyse croisée entre les classes de nombre de PAE adoptées par les EA et le revenu moyen des productions végétales par hectare (avec ou sans pondération par la superficie) montre qu'il n'y a pas un lien clair entre le niveau d'adoption des PAE et le niveau de performance pour les productions végétales, la tendance semble plutôt être une évolution en sens inverse (le coefficient de corrélation est proche de 0, mais négatif).

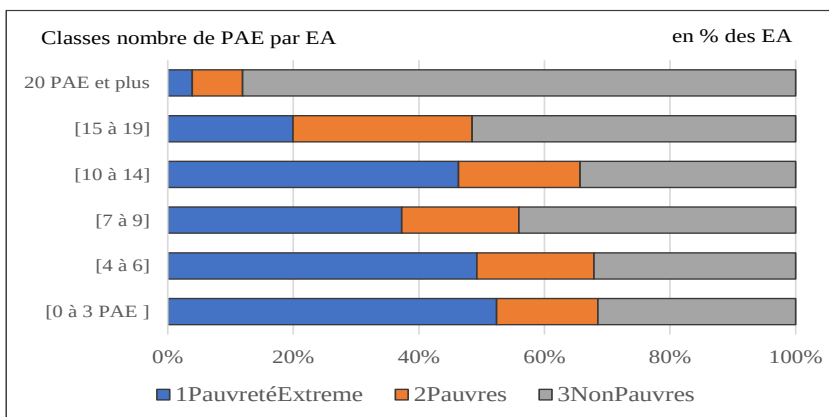
Par exemple, les EA qui adoptent moins de 3 PAE ont un revenu moyen des productions végétales par hectare supérieur aux EA qui adoptent 7 pratiques agroécologiques ou plus. Elles ont même un revenu moyen par hectare quasiment deux fois supérieur aux EA qui adoptent plus de 20 PAE. En fait, le revenu des productions végétales par ha semble évoluer plus en fonction du taux d'intensité culturale (coefficient de corrélation positif mais faible avec 0,22).

Ainsi, l'adoption de plus de PAE (parmi les 34 vulgarisées) ne semble pas avoir un impact positif direct sur le revenu par hectare des productions végétales, c'est-à-dire la performance en terme économique. Le revenu issu des productions végétales et le revenu total des EA sont en lien avec la superficie SAU disponible, donc la taille des EA. Par contre, on peut établir un lien entre la taille des EA et l'adoption des pratiques ; les grandes EA ont tendance à adopter/utiliser plus de PAE que les petites.

6.3.2. PAE et pauvreté monétaire

Dans le point 5.3.4, (page 126 et suivantes), nous avons analysé les revenus des EA, et plus exactement le revenu par personne, par rapport au seuil de pauvreté monétaire et au seuil de pauvreté extrême. Il s'agit ici de croiser niveau de pauvreté et classes d'utilisation de PAE. Cette fois c'est le revenu total par personne qui est croisé avec les classes de PAE, ce revenu intègre l'ensemble des marges nettes des activités menées par les membres de l'EA, y compris les activités non agricoles.

Figure 65 : Répartition des EA par classes du nombre de PAE utilisées selon les seuils de pauvreté



Comme le nombre de PAE utilisées évolue en lien avec la superficie SAU disponible, il n'est pas étonnant que les EA avec peu de PAE (de 0 à 6) soient en proportion plus souvent pauvres et extrêmement pauvres (un peu moins de 70% pour chacune des classes).

A l'inverse les classes avec beaucoup de PAE, sont plus souvent non pauvres. Et si pour la classe de 20 PAE ou plus apparaissent des EA pauvres, c'est d'abord en raison de chocs subis, l'année étudiée, au niveau de la production comme déjà mentionné.

On notera également que les EA dans les classes avec peu de PAE obtiennent une part conséquente de leurs revenus des activités non agricoles et/ou des activités de salariés agricoles. L'adoption des PAE augmenterait en lien avec la taille de l'exploitation et évoluerait en sens inverse de l'importance des activités hors EA (« importance » c'est-à-dire en valeur relative pas forcément en valeur).

6.3.3. PAE et insécurité alimentaire des EA

Pour analyser le niveau d'insécurité alimentaire au sein des 400 ménages enquêtés en lien avec plusieurs variables (type d'EA, revenu total par personne, nombre de PAE utilisées, etc.), nous avons utilisé le score HFIAS (Echelle de l'accès déterminant l'insécurité alimentaire des ménages) qui permet de mesurer le niveau d'insécurité alimentaire (accès) dans le ménage au cours des quatre dernières semaines (30 derniers jours) (Coates *et al.*, 2007). Le questionnaire comprend neuf questions de « fréquence de survenance » qui présentent un niveau croissant de gravité de l'insécurité alimentaire (voir le questionnaire en annexe 10.7 page 199).

Pour chacune des neuf questions, les répondants ont le choix entre quatre réponses reflétant quatre catégories de fréquence à savoir « jamais », « rarement », « parfois » et « souvent ». Pour chacune de ces quatre modalités nous avons attribué un score allant de 0 à 3. Ensuite, un score HFIAS est calculé pour chaque ménage en additionnant les scores des neuf questions. Le score maximum pour un ménage est de 27 (la réponse « souvent, » est codée par le chiffre 3, soit trois fois neuf) ; le score minimum est 0 (le ménage a répondu « jamais » à toutes les questions). Plus le score est élevé, plus le ménage connaît une grande insécurité alimentaire. Plus le score est faible, moins le ménage fait l'expérience de l'insécurité alimentaire.

Après avoir calculé le score HFIAS pour les 400 exploitations enquêtées, nous avons élaboré une classification des ménages agricoles. Cette classification comporte quatre catégories. La première catégorie (« Pas_Faim ») comptabilise l'ensemble des EA ayant répondu « jamais » et ayant eu un score HFIAS de 0. La seconde (« Peu_Faim »), regroupe les EA ayant eu un score HFIAS entre 1 et 9, c'est-à-dire qu'elle rassemble les EA qui ont potentiellement répondu « rarement » aux neuf questions du questionnaire. La troisième (« Faim_Modérée »), regroupe les EA ayant eu un score HFIAS entre 10 et 15. Enfin, la quatrième catégorie (« Faim_Sévère »), rassemble les EA ayant eu un score HFIAS supérieur à 16, sachant que le score maximum au sein de notre échantillon est de 22.

Le Tableau 81 montre que le niveau d'insécurité alimentaire dans la région Boeny, à la période précédant l'enquête, est relativement faible, avec 63% des EA enquêtées ont connu « un peu » la faim au cours des quatre dernières semaines, tandis que 24% ont déclaré ne pas avoir connu la faim, soit en cumulant ces deux catégories 87% des ménages.

Tableau 81 : Répartition des EA en pourcentage selon les 4 niveaux d'insécurité alimentaire dans les ménages

Indicateur HFIAS	Ensemble des EA		Types d'EA en %	
	Effectif	Pourcentage	Autres EA	EA BdD ProSol
Pas_Faim	918	24%	22%	28%
Peu_Faim	2 455	63%	64%	60%
Faim_Modérée	438	11%	11%	11%
Faim_Sévère	83	2%	2%	1%
Total	3 894	100%	100%	100%

On observe quelques différences de répartition selon le type d'EA. Les EA BdD ProSol sont un peu plus nombreuses que les EA autres à n'avoir jamais eu de sentiment de faim (respectivement 28% et 22%) ; mais un peu moins nombreuses à avoir peu ressenti une insécurité

alimentaire (respectivement 60% et 64%). Ainsi quand on regroupe les deux classes les taux des deux types d'exploitation sont très voisins (88% et 86%).

Les EA qui ont ressenti la faim (modérée ou sévère) sont peu nombreuses (13%). Les EA qui déclarent avoir vécu « souvent » une situation de faim dans la période précédant l'enquête, et donc avoir été dans une situation de « faim sévère », ne représentent que 2% de l'ensemble des EA des zones étudiées.

Il n'y a pas de différence significative de répartition entre EA BdD ProSol et EA autres, ainsi, l'effet du projet sur la réduction de l'insécurité alimentaire dans la zone, et par rapport à la période d'enquête, ne semble pas important et ceci d'autant plus que la meilleure situation des EA qui n'ont jamais ressenti la faim dans le groupe des EA BdD ProSol et peut être à mettre en lien avec la part plus importante des grandes EA qui caractérise ce groupe.

Le Tableau 82 présente les résultats par classe d'exploitation. La grande majorité des EA, quelle que soit la classe, appartient aux deux catégories « pas faim » et « peu faim ». Il n'y a pas une classe où se concentreraient les EA qui ont éprouvé la faim.

Tableau 82 : Répartition des EA selon les 4 catégories de la faim dans les ménages en fonction de la classe

Indicateur HFIAS	T1 Petite intensive	T2 EAF moy F nb	T3 Moyenne EAF	T4 Petite EAF jeune	T5 Gde EAF	T6 EA Patron	Total
Pas Faim	22%	18%	28%	21%	91%	52%	24%
Peu Faim	61%	71%	68%	62%	9%	48%	63%
Faim Modérée	14%	11%	4%	14%	0%	0%	11%
Faim Sévère	3%	0%	0%	4%	0%	0%	2%
Ensemble	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

La part des EA qui déclarent avoir connu une faim modérée ou sévère est nettement plus élevée dans les classes T4 et T1 (respectivement 18% et 17%). Pour la classe T1, ce résultat peut paraître plutôt surprenant étant donné les bons résultats moyens en termes de productivité (voir point 6.2.1), mais les EA Autres de cette classe ont des ressources et un revenu par personne très bas et une spécialisation maraîchère qui peuvent expliquer cette situation d'insécurité alimentaire.

La classe où les EA sont les plus nombreuses et les moins bien dotées en ressources est la classe T4. Ainsi, c'est dans cette classe que sont concentrées les EA qui expriment une situation d'insécurité alimentaire (voir Figure 66) avec 55% des EA en situation de « faim modérée » et 81% des EA en situation de « faim sévère », ces résultats rejoignent les analyses faites précédemment sur les revenus par personne et la pauvreté.

A l'inverse, les EA des classes T5 et T6 n'ont pas expérimenté une situation de faim modérée ou sévère. Le taux le plus élevé des EA qui n'ont pas éprouvé une quelconque situation de faim (1Pas_Faim) est pour la classe T5 des grandes EAF.

La Figure 66 donne une représentation de la répartition des EA selon les niveaux d'insécurité alimentaire dans les communes. A gauche, le graphique montre où sont localisées les EA pour chaque niveau d'insécurité alimentaire et, à droite, il révèle l'importance dans chaque commune des différents niveaux.

Les EA qui ont exprimé une situation d'insécurité alimentaire forte au cours des quatre dernières semaines sont peu nombreuses et sont réparties de manière équilibrée dans 3 communes, seule la commune de Katsepy n'a aucune EA de cette catégorie. C'est dans la commune de Belobaka qu'il y a le plus fort taux d'EA qui ont exprimé un ressenti de faim avec seulement, 7% qui ont exprimé ne pas avoir connu la faim dans le ménage au cours des quatre dernières semaines, et à l'opposé 20% des EA appartiennent aux catégories « Faim sévère » et « Faim modérée », et c'est dans cette commune que sont localisées 39% des EA de la catégorie « Faim modérée ».

La commune qui semble être la moins touchée par l'insécurité alimentaire est celle de Manerinerina où le taux des EA qui n'ont exprimé aucune sensation de faim (catégorie « pas faim ») est le plus fort avec 36% des EA (ces EA représentent plus de la moitié (55%) des EA de cette catégorie) et le taux cumulé des EA des catégories « Faim sévère » et « Faim modérée » est le plus faible avec 9%.

Figure 66 : Répartition des EA dans les 4 catégories de la faim selon les communes (à gauche) et répartition des EA par commune selon les 4 catégories (à droite)

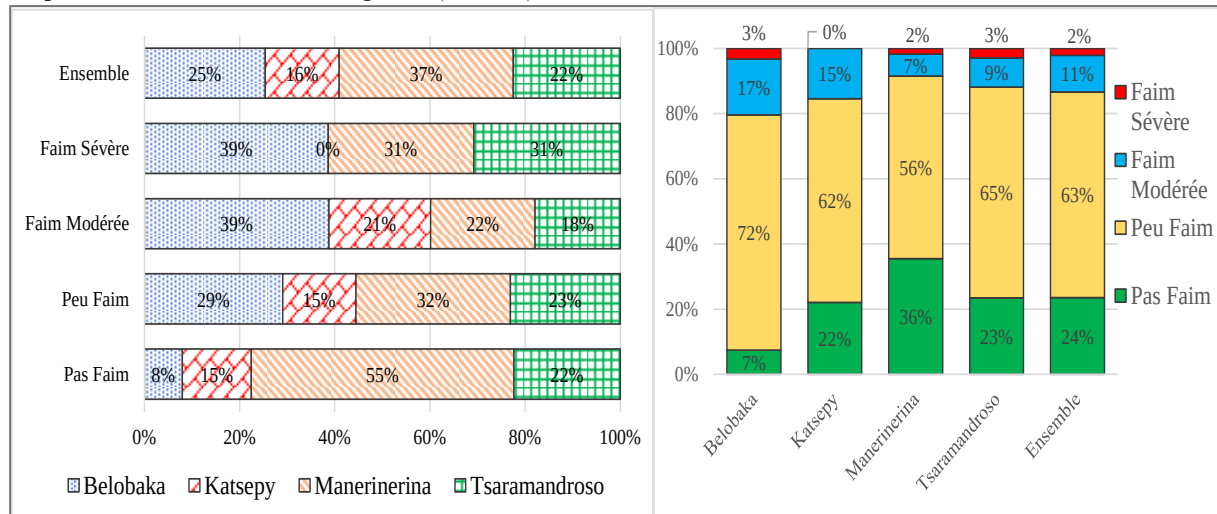


Tableau 83 : Répartition des EA selon les 4 catégories de la faim en fonction de l'origine

Indicateur HFIAS	Natifs	Migrants
Pas Faim	27%	20%
Peu Faim	65%	61%
Faim Modérée	7%	17%
Faim Sévère	2%	2%

contre seulement 9% des EA non migrantes.

Le Tableau 83 montre qu'en moyenne, les EA migrantes connaissent davantage la faim dans le ménage (80%) que les EA non migrantes (73%), en particulier pour les situations de faim modérée et sévère. En effet, 19% des EA migrantes ont déclaré avoir connu une situation de faim modérée ou sévère

Le Tableau 84 met en perspective le revenu moyen total par personne avec les quatre catégories de la faim dans le ménage. On constate (logiquement) que le niveau d'insécurité alimentaire augmente quand le revenu moyen total par personne diminue. Les EA qui ont déclaré ne pas avoir connu la faim au cours des quatre dernières semaines dans le ménage sont celles qui ont le revenu moyen total par personne le plus élevé (plus de 2 millions d'ariary). A l'inverse, les EA qui ont déclaré avoir connue une situation de faim sévère au cours des quatre dernières semaines sont celles qui ont le revenu moyen total par personne le plus faible (moins de 900 000 ariary). Cette relation existe même si le coefficient de corrélation est faible entre le score HFIAS et le revenu (-0,21). Ainsi, si on prolonge l'analyse, on peut dire que la situation de pauvreté alimentaire se situe autour d'un revenu moyen total par personne d'un million d'ariary, qui correspond approximativement au seuil de pauvreté extrême (voir point 5.3.4, en page 126) tandis que les EA qui ont un revenu par personne inférieur à 900 000 ariary sont dans une situation d'extrême insécurité alimentaire.

Tableau 84 : Revenu par personne, nombre de PAE et SAU disponible selon les 4 catégories de la faim

Indicateur HFIAS	Effectif des EA	Revenu total par personne (1000 Ar)		Nombre de PAE par EA		SAU disponible par EA en ha	
		Moyenne	CV	Moyenne	CV	Moyenne	CV
Pas Faim	918	2 295	126%	5,47	89%	2,92	138%
Peu Faim	2 455	1 320	83%	4,83	86%	1,43	110%
Faim Modérée	438	1 071	86%	3,07	95%	0,85	110%
Faim Sévère	83	867	46%	4,07	111%	1,03	73%
Ensemble	3 894	1 512	115%	4,76	90%	1,71	144%

Enfin, le Tableau 84 présente également le nombre moyen de PAE utilisées selon les catégories d'insécurité alimentaire. On s'aperçoit que les EA de la catégorie « Pas Faim » qui déclarent ne pas avoir ressenti la faim au sein du ménage, utilisent en moyenne plus de PAE (moyenne 5,5). Le nombre moyen de PAE diminue jusqu'à la catégorie « Faim modérée », puis réaugmente pour la catégorie « Faim sévère ». Le coefficient de corrélation entre le nombre de PAE et le score HFIAS est très faible (-0,18), mais bien négatif comme avec le revenu par personne.

On observe la même évolution entre nombre de PAE et SAU disponible par EA, ce qui rejoint les analyses déjà faites, qui montrent que ce sont les EA les mieux dotées en foncier qui adoptent le plus de PAE. Les EA dans la catégorie « Faim sévère » sont peu nombreuses et regroupent des EA diverses, mais qui ont toutes subi des chocs avec de mauvais résultats pour la production végétale, indépendamment des PAE utilisées.

7. Prospective territoriale et changements d'échelle des PAE

Ces dernières décennies, l'agroécologie a élargi sa portée : initialement axée sur les champs et les exploitations agricoles, elle englobe aujourd'hui des systèmes agricoles et alimentaires entiers (HLPE, 2019). C'est dans cette perspective d'accompagnement d'un changement d'échelle des transformations agroécologiques (Biénabe et Cerdan, 2022), que s'inscrit la troisième étape de la méthodologie proposée pour cette étude, comme décrit dans le point 2.3.1. Elle prolonge les analyses présentées dans ce rapport. Elle a débuté avec un atelier de prospective territoriale, à Majunga, avec pour objectif de penser collectivement un territoire agroécologique et d'envisager le futur au niveau de la région Boeny.

7.1. Un atelier de prospective territoriale et de mise à l'échelle des PAE

Un atelier de 2 jours, organisé les 6 et 7 février 2024 à Majunga, a permis de se projeter en 2035, pour imaginer les possibles conséquences d'une agroécologisation de la région Boeny. L'atelier a réuni près d'une quarantaine de personnes : personnels du projet ProSol et de la GIZ, responsables d'ONG impliquées dans le projet, paysans relais, maires, représentants d'autres projets (PLAE, CARE), organisations paysannes, représentants des directions régionales de l'agriculture et de l'élevage, et de l'environnement et du développement durable.

Dans une première session, des résultats de travaux préalables ont été présentés⁶², fixant un diagnostic de l'état de l'agroécologie dans la région, mais surtout posant les bases d'une vision territoriale de l'agroécologie, complémentaires aux approches à l'échelle des parcelles et des exploitations agricoles.

Dans une seconde session de prospective, les participants ont été invités à exprimer leurs espoirs et leurs craintes pour la transition agroécologique dans la région de Boeny. Puis, en s'appuyant sur cette première exploration du futur, ils ont défini leur vision idéale d'une région Boeny agroécologique. Un travail précédent, animé par le GSDM, avait déjà abouti à un objectif stratégique ainsi formulé : « ***Dans la Région Boeny, les systèmes agricoles et alimentaires sont développés de façon durable et inclusive, sur la base d'une approche paysage agroécologique et d'une planification des actions équilibrées et concertées à l'échelle des paysages en 2035*** ». Les participants ont complété cette vision, pour aboutir à un narratif complet, décrivant beaucoup plus précisément ce que pourrait être un Boeny agroécologique en 2035.

Lors d'une troisième session, les résultats d'une enquête auprès de 400 ménages agricoles (dont 200 ayant bénéficié du projet ProSol) ont été présentés. Cette enquête visait à évaluer les niveaux de connaissance et d'adoption des pratiques agroécologiques promues par le projet, et à expliquer les raisons et blocages à cette adoption (Grislain *et al.*, 2024).

Enfin, une quatrième session de prospective s'est focalisée sur les conditions de la mise à l'échelle de deux pratiques agroécologiques : l'utilisation de compost (classique, liquide et lombricompost) et l'embocagement des parcelles (voir encadré ci-dessous). La méthode dite de la « roue des futurs » (Bengston, 2016) a été mobilisée pour anticiper les conséquences (positives et négatives) d'une adoption à grande échelle de ces deux pratiques dans la région.

⁶² Présentation par le GSDM effectuée lors de l'atelier ProSol du 29 septembre 2023 « Méthodologies d'évaluation des performances socio-économiques des exploitations agricoles familiales pratiquant l'agroécologie – projets DINAAMICC et PROSILIENCE ». Les documents sont disponibles auprès de la GIZ.

Le **compost** est un procédé de traitement et de valorisation des déchets organiques (matières végétales et animales) qui reproduit en accéléré le processus d'humification de la matière organique dans les sols. L'apport de fumure organique, et en particulier de compost, est un élément essentiel de la durabilité de la fertilité des sols cultivés.

7.2. Projection vers le futur

La dimension environnementale « cachée » est très présente dans le *nuage de mots* des espoirs (sur la gauche en vert). Elle accompagne la croyance dans les techniques pour « réparer » l'environnement. La rhétorique des projets sur ce point et aussi les savoir locaux de gestion des ressources naturelles peuvent expliquer l'importance des techniques dans les **espérances exprimées**.



Le nuage des craintes (sur la droite, en orange) témoigne du manque de confiance dans la capacité des politiques à agir pour la transition, sous l'effet des pressions de certains projets plutôt conventionnels et soumis, pour certains, à des objectifs quantitatifs élevés en termes de superficie à aménager et de bénéficiaires à toucher. En outre, le manque de constance de l'action publique (nombreux changements au sein des équipes des directions régionales par exemple) et des projets (contenu, ampleur et diversité des projets qui se succèdent) a également été soulevé par les participants. Ce dernier point est à mettre en relation avec le manque d'objectifs clairs et affirmés des acteurs de l'action publique en faveur d'une transition agroécologique des territoires. Enfin, le manque de marge de manœuvre des paysans (en raison notamment de facteurs de production limités) et leur difficulté à prendre des initiatives pour réaliser la transition fait aussi partie des préoccupations les plus partagées. Cette vision se double (un peu) d'une représentation d'un monde rural réfractaire au changement.

La lecture précise et attentive des craintes et espoirs (cf. tableau ci-dessous) peut donner des pistes de travail dans l'animation des projets à venir.

Résultat de la session « espoirs » et « craintes »

DIMENSION	ESPOIRS	CRAINTES
Politique et Institutionnelle <i>Une dimension essentielle, qui suscite à la fois beaucoup d'espoirs, mais aussi et surtout des craintes très lourdes... et jugées réhibitoires</i>	Les espoirs dans les approches participatives • Implication de tous pour la mise en œuvre des stratégies et actions agroécologiques • Collaborer avec les paysans de base et renforcer leurs capacités • Toutes les parties prenantes (directes et indirectes) sont coordonnées et impliquées • Des actions inclusives, concertées, équilibrées où tout le monde participe et gagne • Vision réaliste et qui répond aux besoins de tous • Participation active des acteurs Les espoirs d'une gouvernance plus favorable • Fusion des ministères agriculture-environnement et aménagement du territoire (et des directions régionales) • Dynamisme des acteurs impliqués dans la démarche agroécologique (Autorités locales, PTF, agriculteurs...) • Existence des projets et ONGS qui agissent et proposent de la formation sur les techniques agroécologiques • Les résultats de recherche et les efforts des différents projets seront capitalisés et auront portés leurs fruits Les espoirs d'une prise de conscience • La vision sera atteinte car une transformation est incontournable et l'agroécologie fait partie des approches durables pour y arriver • Il existe encore beaucoup de zones qu'on peut valoriser, surtout par ceux qui pratiquent l'agroforesterie et le reboisement individuel • Sensibilisation qui touche plus de 50% de la population paysanne • Diffusion des projets dans des zones proches des aires protégées ou parcs nationaux • Les techniques de protection du sol, d'association des cultures et lutte contre le feu deviendront l'habitude des paysans	Les craintes de l'immobilisme, voire du blocage politique • Contexte et décisions politiques comme facteurs de blocage • Absence de politique claire et efficace sur la gestion des migrants • Les décideurs politiques bloquent toutes les initiatives de transition agroécologique • Les politiques nationales vont à l'encontre des initiatives locales de TAE • La décision politique sur l'accompagnement de l'agroécologie pose question Les craintes d'une gouvernance inadaptée des projets • Non continuité des programmes avec les changements politiques • Politique et gouvernance • Activités non coordonnées entre les différents acteurs (X2) • La décentralisation n'est pas effective (la décision revient au national) • Les stratégies de TAE restent souvent dans les bureaux • Arrêt des projets faisant la promotion de l'agroécologie alors que le nombre d'adoptant est encore insuffisant • Manque de vulgarisation de l'AE en dehors des projets • Absence d'organismes relais si le projet touche à sa fin • La pérennisation des actions déjà menées • Pas assez de relais après le départ des projets et diminution de l'implication des institutions Les craintes d'intérêts divergents • Différents niveaux de perception • Les intérêts de certaines entreprises surpassent l'intérêt du plus grand nombre : business des produits phytosanitaires par exemple
Les enjeux économiques <i>Une dimension finalement peu citée parmi les craintes</i>	Les espoirs d'une économie agroécologique performante • Augmentation des rendements • Développement de la commercialisation des produits (sorgho, moringa) • Rentabilité suffisante en matière de production agricole pour la région • Développement des acteurs du privé • Marchés agroécologiques bien développés qui constituent une incitation à la transition agroécologique • Augmentation des revenus ruraux grâce à l'agroécologie	Le manque de financement • La région n'a pas la capacité financière pour appuyer les paysans (notamment les paysans relais)

La question sociale au cœur des transitions <i>Des craintes structurelles sur les rigidités et les verrous sociaux... avec très peu d'espoirs exprimés</i>	Le poids de la question alimentaire • Autosuffisance alimentaire en 2035 • Le taux de malnutrition diminue en 2035	Les obstacles du capital social • Comportements et mentalités des bénéficiaires • Refus à cause de la tradition • Le niveau d'éducation des paysans • Le niveau des bénéficiaires cibles des TAE : scolaire, capacité d'adaptation, compréhension, etc. • La mentalité des paysans • L'ignorance de la population rend difficile la projection de demain • L'aspect vers le changement social Des blocages sociaux multiples • Litige foncier • Insuffisance alimentaire • Changement AE n'ont pas la même valeur que les changements conventionnels • Avec une population malgache grandissante, la pression sur les ressources naturelles est forte pour une transition agroécologique • Instabilité du contexte social
Les perspectives de changement technique <i>Un socle à valoriser</i>	Des agriculteurs et techniciens confiants dans les savoirs locaux... • Techniques agroécologiques vulgarisées • Les paysans adoptent spontanément les techniques de gestion durable des terres comme technique « allant de soi » • Les techniques de l'AE sont adoptées par les acteurs dans le Boeny • Agriculture de conservation des sols • Adoption des pratiques AE par les ménages • Agroécologie à l'échelle paysage = Agro Sylvo Pastoral Durable (ASPD)	Mais conscients d'un besoin de temps • Accélération de la dégradation de l'environnement alors que l'adoption et la maîtrise des techniques AE est un processus long
Les espoirs mis dans l'AE pour réparer l'environnement	Les espoirs d'une agroécologie « réparatrice » • Les « lavaka » dans le parc d'Ankarafantsika sont aménagés et protègent les secteurs dans les bas-fonds • Renforcement des moyens de lutte contre les feux • Diminution des feux de brousse • Réduction de l'érosion • Qualité biologique des aliments pour une alimentation saine • Une application des pratiques AE à grande échelle permettant de réduire considérablement divers effets néfastes, notamment la perte des cultures par les ravageurs	

7.2.2. Une vision idéale d'une région Boeny agroécologique en 2035

Le travail sur la vision d'un Boeny agroécologique a été conduit en tenant compte des 5 dimensions de la méthode « STEEP » (sociale, technique, économique, environnementale et politique). Les participants ont été invités, individuellement puis collectivement, à donner un élément, une image particulière du futur illustrant, précisant, décrivant ce que serait un Boeny agroécologique à l'horizon 2035. Ces phrases ont ensuite été reprises par l'équipe d'animation et organisées pour former un narratif (voir encadré ci-dessous).

Ce narratif pourra être utilisé pour compléter la vision stratégique du projet ProSol, voire pour alimenter la réflexion sur d'éventuelles inflexions dans des projets futurs. En particulier, la rédaction d'une vision globale permet de mettre en avant le besoin d'approches globales pour garder de la cohérence et de la synergie entre les échelles et les domaines concernés par la transition agroécologique.

« Une région Boeny agroécologique dans laquelle il fait bon vivre »

En 2035, dans le Boeny, les fokontany en tant que première instance de la décentralisation et premier acteur actif dans le développement territorial, disposent d'un budget conséquent pour accompagner la population à mettre en œuvre des actions communautaires. Il existe un plan d'aménagement agro-sylvo pastoral durable bien défini et global (agriculture, reboisement et zone d'élevage pour chaque fokontany). C'est aussi à cette échelle que sont organisés la lutte contre les feux de brousse, les reboisements périodiques et plus largement la gestion durable des ressources naturelles.

A l'échelle des communes, il existe des schémas d'aménagement, avec zonage stratégique pour l'AE, coordonnés avec les actions à l'échelle des fokontany. Également à cette échelle communale, un centre de production des intrants agricoles est établi.

A l'échelle des districts, une ONG est chargée de coordonner les actions accompagnant la transition AE, avec un financement sur 20 ans.

A l'échelle de la Région, des moyens financiers permettent d'avoir des services d'appui aux paysans fonctionnels articulées aux politiques locales (services de conseil et vulgarisation, accès au financement, formation, mutualisation de matériels agricoles, etc.). Des Dina⁶³ formalisés et dotés de moyens d'action sont fonctionnels (notamment pour régler les conflits agriculteurs / éleveurs).

Cette organisation socio-politique décentralisée a acté une réforme foncière. Tous les titres "coloniaux" et terrains non utilisés ont été redistribués à la population. Chaque exploitation agricole dispose d'au moins 5 ha de terre pour diversifier sa production, et les femmes exercent effectivement leur plein droit d'accéder à la terre.

Plus de 60% des parcelles des agriculteurs sont recouvertes avec des arbres fruitiers. Toutes les parcelles agricoles sont embogagées, des semences certifiées nécessaires pour la production sont disponibles localement à un prix accessible et en quantité suffisante, l'utilisation des pesticides a été réduite de 90% par rapport à 2024. Des entreprises de fabrication de biopesticides sont créées par des jeunes locaux.

Grâce au développement de l'AE et aux acquis politiques, la biodiversité cultivée et naturelle est abondante et préservée. Plus encore, l'effet du changement climatique sur l'agriculture est atténué par la généralisation des pratiques agroécologiques.

L'exploitation illégale des ressources forestières a disparu. Le charbon n'est plus utilisé pour la cuisine dans la ville de Majunga, car il existe des solutions durables pour couvrir les besoins énergétiques (dont le solaire). L'érosion des sols est réduite de 40%. Des parcelles agricoles auparavant submergées sont

⁶³ Le Dina est un type de convention collective défini comme étant un ensemble de règles coutumières d'organisation de la société conçues de l'émanation d'une réelle volonté populaire, et donc instituées par ceux-là même qui en avaient ressenti le besoin.

épargnées/protégées des inondations. Les grands *lavakas* dans la forêt d'Ankarafantsika sont stabilisés, à travers la mise en place des protections mécaniques et biologiques périodiques. L'ensablement des rizières de la plaine de Marovoay et de ses alentours est considérablement réduit (à hauteur de 80%). Les feux de brousse sont réduits de 70 à 80%.

La qualité et la diversité de l'environnement, ainsi que la qualité des produits issus de l'AE attirent les touristes. La demande de ces touristes contribue à alimenter un marché local, basé sur des circuits courts (notamment à Majunga) et sur une capacité de transformation locale des produits issus de l'AE. Les consommateurs préfèrent les produits agroécologiques (sans pesticide, sans produit phytosanitaire/agrotoxique) et sont prêts à payer plus pour les avoir. Cela motive les paysans à produire suivant ces techniques agroécologiques vulgarisées. Il existe une foire annuelle valorisant les produits biologiques. Des contrats sont établis entre les agriculteurs et les opérateurs économiques sur les produits issus de l'agroécologie.

Les systèmes alimentaires locaux et régional sont agroécologiques, les modes de production contribuent de façon globalisée à l'éducation communautaire : au moins, 75% des établissements scolaires possèdent un jardin scolaire et l'AE est intégrée dans le programme scolaire et il existe des sites communautaires pour l'accès des mères à des aliments sains pour les bébés.

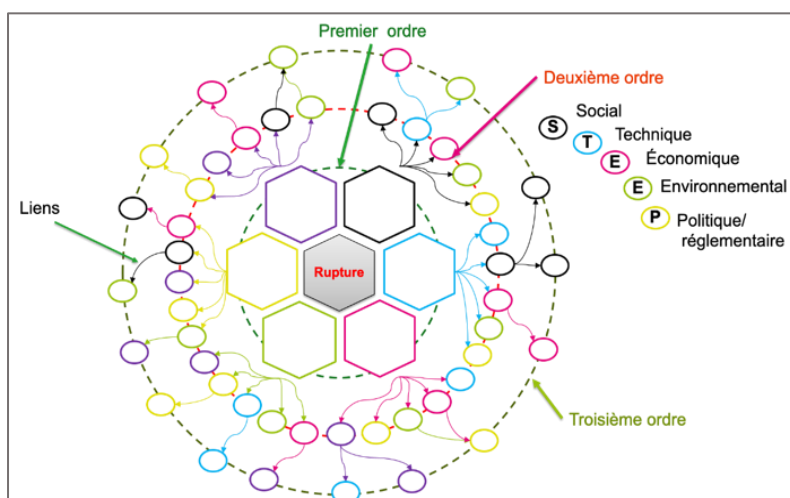
Sur le marché national, la région Boeny est le premier grenier des grains secs de toutes variétés. A l'export, l'AE dynamise les filières porteuses (sorgho, soja et arachide) qui favorise un décollage économique. La région Boeny redevient le premier exportateur de niébé (*lojy*).

Grâce au développement inclusif, le revenu des ménages a doublé depuis 2024. Et les deux tiers des ménages ont une sécurité alimentaire améliorée.

7.3. La mise à l'échelle des pratiques agroécologiques à l'épreuve du futur

La méthodologie retenue pour l'atelier était celle de la "roue des futurs", qui est utilisée dans la discipline de l'anticipation pour réfléchir aux ruptures qui existent déjà (graines ou poches du futur dans le présent, « signaux faibles ») ou non (imagination, créativité).

Le résultat de cette session est une « carte mentale » qui permet de cartographier à quoi ressemble un futur dans lequel une pratique AE se serait largement diffusée. L'innovation est au centre de la « carte mentale » et la carte décrit les conséquences de sa généralisation autour d'effets de premier, deuxième et troisième ordres. La "roue des futurs" permet d'intégrer une réflexion multidimensionnelle et de pousser l'analyse au-delà d'une description uniquement technique, vers les conséquences politiques, économiques, sociales et environnementales à l'échelle de la Région entière.



roue ;

Le schéma ci-contre illustre la logique et présente le support utilisé. La mise en œuvre de la roue s'est faite en plusieurs étapes :

- La sélection des innovations techniques (lors du premier jour d'atelier) et la construction du récit de la généralisation du compost et de l'embocagement dans le territoire, par l'équipe d'animation ;
- L'application de la méthodologie avec le narratif (la rupture), placé au centre de la

- Un travail participatif, mis en œuvre par deux groupes de participants, pour identifier et discuter des effets de premier, deuxième et troisième ordres de l'extension des deux pratiques AE testées (compost et embocagement). Pour ce faire, le cadre de type STEEP (social, technique, environnemental, économique, politique) a été utilisé pour élargir la discussion des effets qu'a eu l'extension de ces pratiques au-delà des conséquences uniquement techniques.

Le travail a été effectué en salle. Il débouche sur la production d'une carte mentale.



Photo 4 : Participants lors de l'identification des effets de premier ordre pour la généralisation du compost.

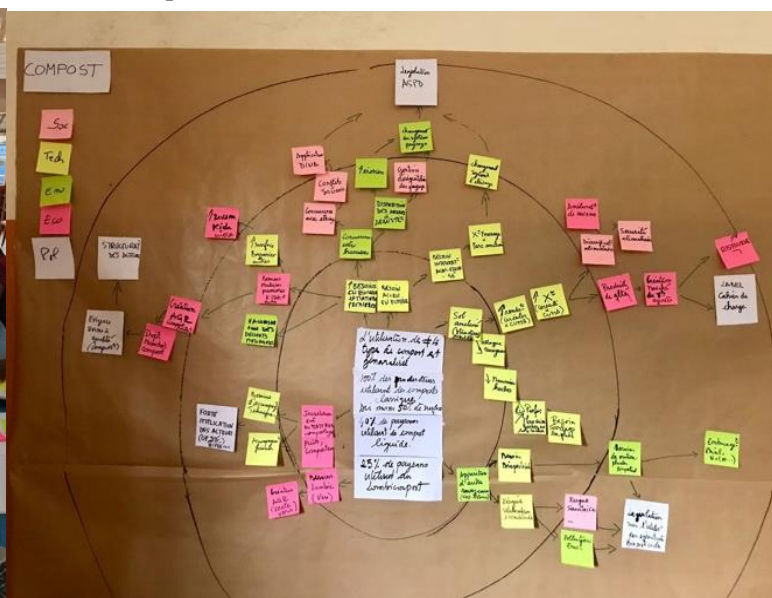


Photo 5 : Produit (carte mentale) à l'issue du travail de groupe sur le compost.

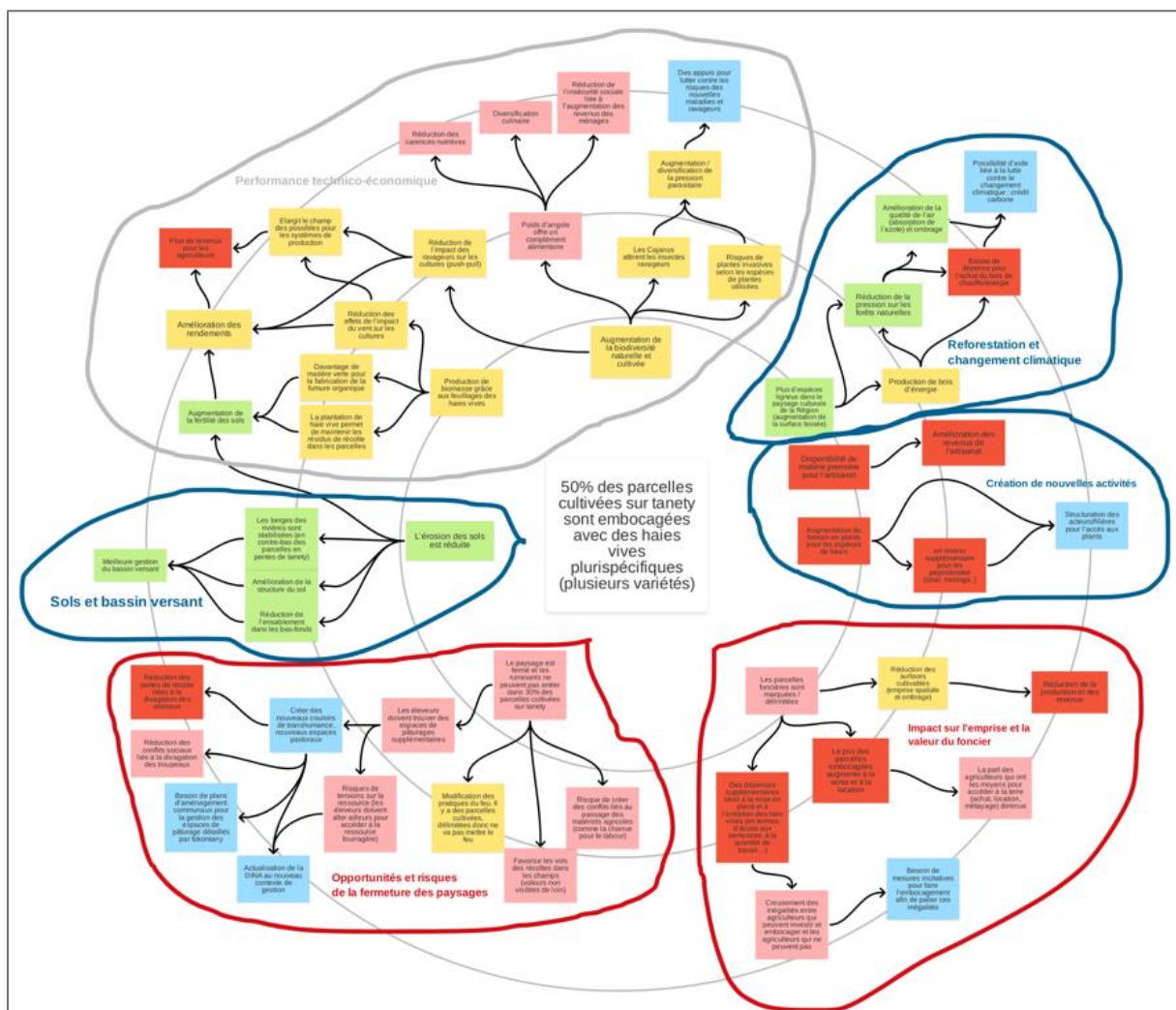
Ensuite, les connexions entre les conséquences sont établies, pour représenter les causalités entre ces conséquences, notamment entre les premier, second et troisième ordres. Puis, les animateurs ont, après l'atelier, isolé des grandes problématiques, par regroupement de conséquences traitant d'un même sujet.

Puis, le résultat a été fidèlement reproduit dans le logiciel Klaxoon, pour mettre en forme, réorganiser et rendre plus lisibles les roues des futurs et les différentes problématiques qui en ressortent.

7.3.1. La généralisation de l'embocagement des parcelles

La construction du récit sur la généralisation de l'embocagement à l'échelle du territoire a reposé sur les résultats de l'étude quantitative sur les pratiques. Ainsi, nous avons montré que dans le paysage, la part des champs avec embocagement est minime, presque marginale. Globalement ce sont 3,5% des champs et 3,8% de la superficie appropriée qui sont concernés (Grislain *et al.*, 2024). Partant de ce constat initial, les participants ont décidé d'envisager une diffusion large de l'innovation en précisant qu'elle concernait les champs des *tanety*. Ils ont aussi souhaité, afin d'évoquer l'ensemble des « services » que pouvait rendre l'innovation, ne pas rester sur un type d'embocagement, mais d'envisager des haies composées de diverses espèces de plantes.

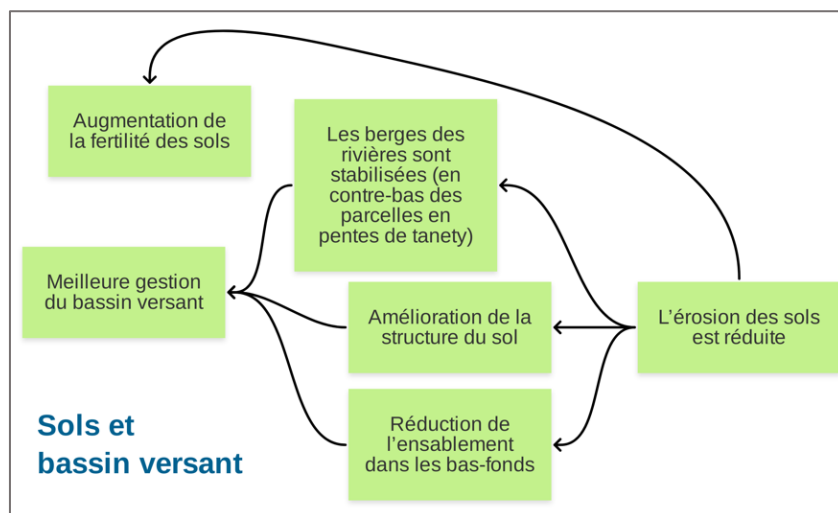
Au final, le narratif choisi, et placé au centre de la roue des futurs, est le suivant : **50% des parcelles cultivées sur *tanety* sont embocagées avec des haies vives plurispécifiques (plusieurs variétés)**



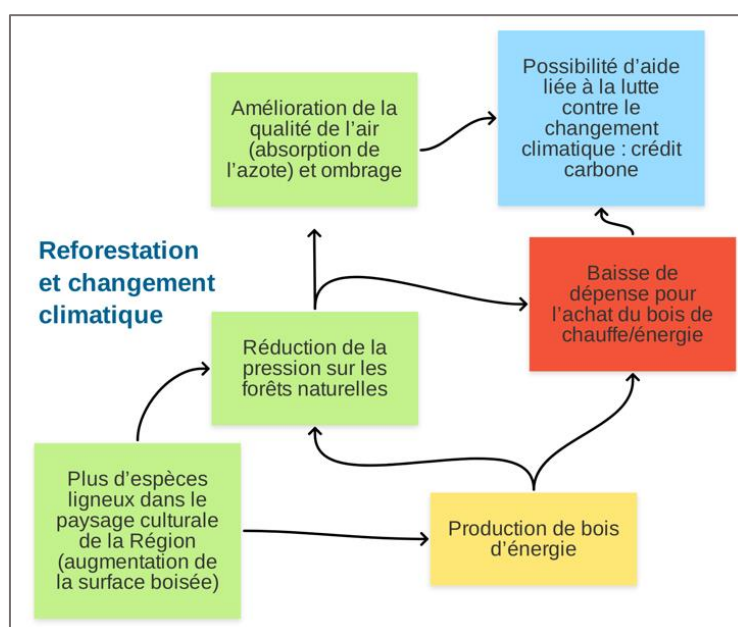
La roue finale constituée comprend 6 thématiques. Deux révèlent plutôt de possibles difficultés, des risques de tensions et d'inégalités liées à la fermeture des paysages et aux perturbations possibles sur le marché du foncier de la Région (tracé rouge). Les risques relèvent principalement de questions sociales (post-it rose) et économiques (en rouge) et font appel à des réponses politiques et institutionnelles (en bleu). Trois thématiques renvoient à des opportunités (tracé bleu), dans le champ de l'environnement (en vert) en lien avec la lutte contre l'érosion ou la reforestation induite, mais aussi de l'économie (en rouge) en lien avec la création potentielle de nouvelles activités et sources de richesses. Une dernière thématique (tracé gris), la plus complexe, combine des risques et des opportunités dans le champs technique (en jaune), autour de l'impact sur la configuration et les performances technico-économiques des systèmes de cultures. Nous décrivons ci-dessous chacune des 6 thématiques.

7.3.1.1. Un impact attendu significatif sur l'érosion et la végétalisation des tanety

La réduction de l'érosion des sols, est une conséquence de premier ordre de la généralisation de l'embocagement, par la végétalisation des pentes. Les participants anticipent des effets tous très positifs, qu'ils étendent jusqu'à la fertilité des sols et la gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants.



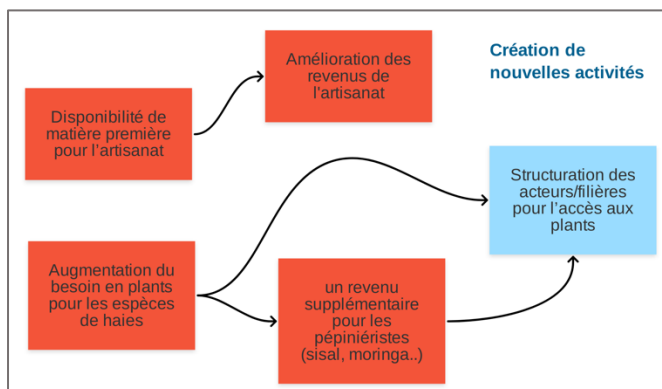
Dans ce cas il n'y a pas de risque anticipé ; l'effet cumulatif paysager et d'aménagement de l'embocagement est positif et son impact est significatif. Mais l'accompagnement sera nécessaire, en mobilisant les acteurs concernés, notamment par l'aménagement des berges.



En partant de l'augmentation de la surface boisée, les gains sont également jugés cumulatifs et importants. Ils se déclinent à la fois à travers les arbres plus nombreux dans le paysage, et sur la baisse des prélèvements dans les forêts naturelles. Mais là encore, un risque pourrait être la poursuite de la pression sur la forêt par un accroissement des prélèvements globaux (les haies et les forêts). On peut imaginer que la protection des forêts sera plus facile s'il existe une autre source de ligneux, mais les services concernés devront rester mobilisés.

L'idée d'un impact à terme sur le climat et sa traduction en politiques publiques et subventions est intéressante. Elle pointe ce qui peut effectivement se jouer dans la mise à l'échelle : l'amélioration d'un critère peut être valorisée dans d'autres dimensions. La roue fait ici réfléchir à la connexion et l'articulation entre les différents impacts (pas toujours anticipés) d'une innovation, et au besoin de se préparer pour maximiser ses effets positifs. Ainsi, la valorisation par des aides de l'action sur le climat via l'embocagement est un exemple de l'ouverture de nouvelles opportunités par la généralisation de l'agroécologie.

7.3.1.2. De nouvelles activités économiques liées à la plantation d'arbres ?



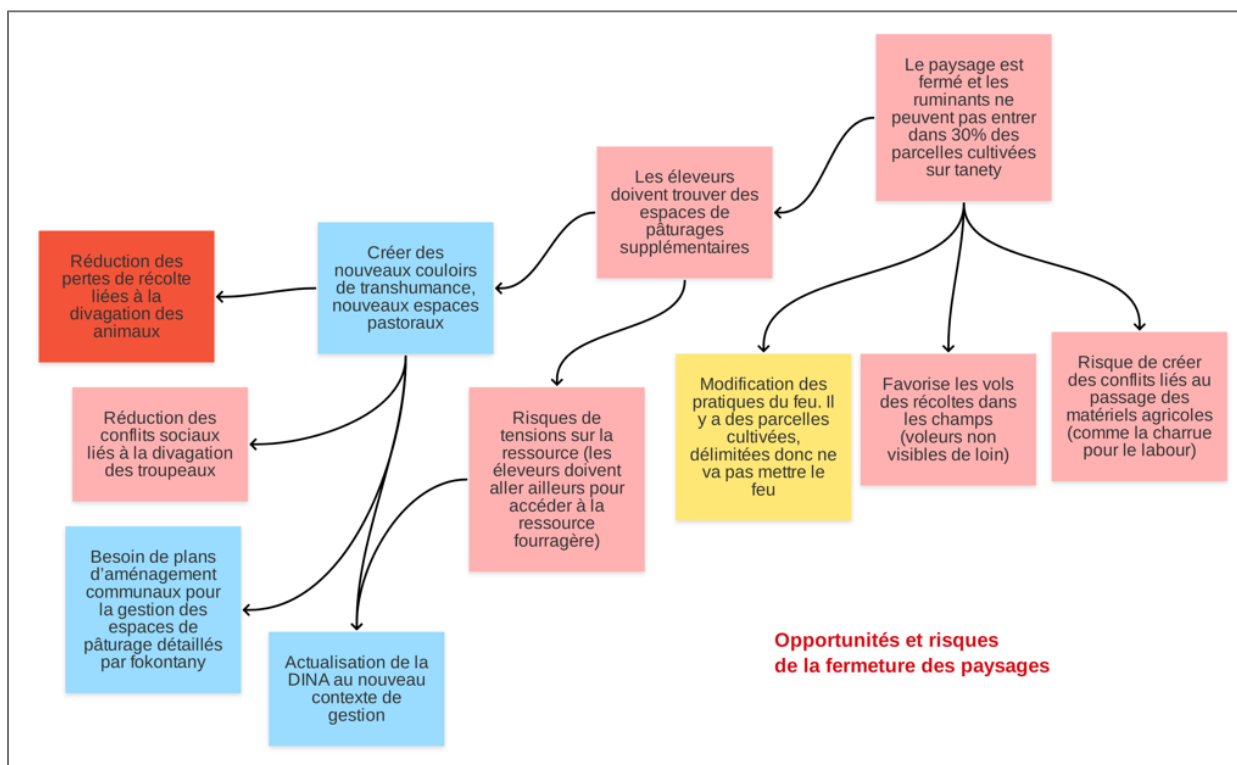
Cette partie mériterait des développements supplémentaires, mais elle insiste sur les possibles effets économiques indirects. L'embocagement nécessite la production de plants et à grande échelle la création d'une filière de pépiniéristes qui n'existerait pas encore. Il conviendrait de chiffrer plus précisément ces besoins et opportunités. L'effet sur l'artisanat semblait encore plus aléatoire pour les participants. Si en effet la matière brute se voit augmentée, il n'est pas dit que le marché de l'artisanat suive.

7.3.1.3. La gestion potentiellement délicate de la fermeture des paysages

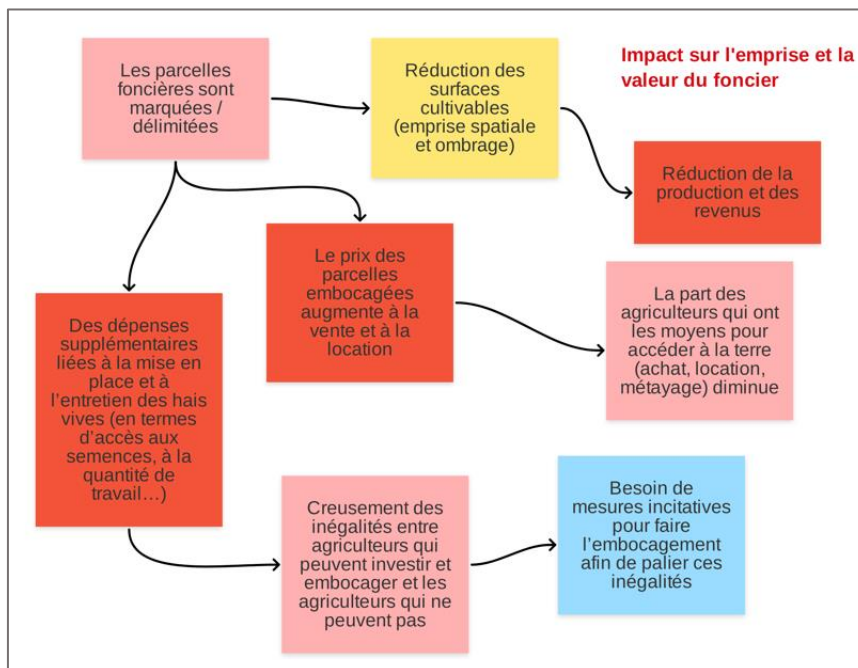
C'est un des points qui a suscité le plus de débats et de controverses. La fermeture de 50% du paysage des *tanety* serait un changement structurel pouvant affecter positivement ou négativement la cohésion sociale.

Le point crucial est la circulation des animaux. Si rien n'est fait pour trouver des alternatives pour les éleveurs, les risques de conflits sont importants, d'autant que la situation est déjà tendue dans de nombreux terroirs. Certains participants pensaient que ces tensions pourraient être passagères, le temps que les éleveurs s'habituent à ce nouvel environnement, mais d'autres présageaient, au contraire, des conflits répétés annuellement, d'autant plus fort que la fermeture des paysages sera grande.

Les alternatives posent également questions. D'une part, la création de nouveaux couloirs et espaces de mobilité n'est pas aisée et engage de nombreuses personnes et institutions. D'autre part, le déplacement des espaces de parcours peut déplacer la compétition pour la ressource dans d'autres endroits, potentiellement moins favorables pour les éleveurs.



La projection dans le futur alerte ici sur un besoin de préparation de la généralisation de l'embocagement à l'échelle du territoire et des transformations induites sur le paysage. Les Dina et les plans locaux de gestion (éventuellement PASPD) ont été mentionnés, mais au-delà, c'est bien une redéfinition de la territorialité qu'il faudrait entreprendre (les vols et la circulation des matériels sont aussi évoqués). Si elle n'est pas anticipée, les risques de déstabilisation sociale (et donc de limitation des effets potentiellement positifs) sont importants.

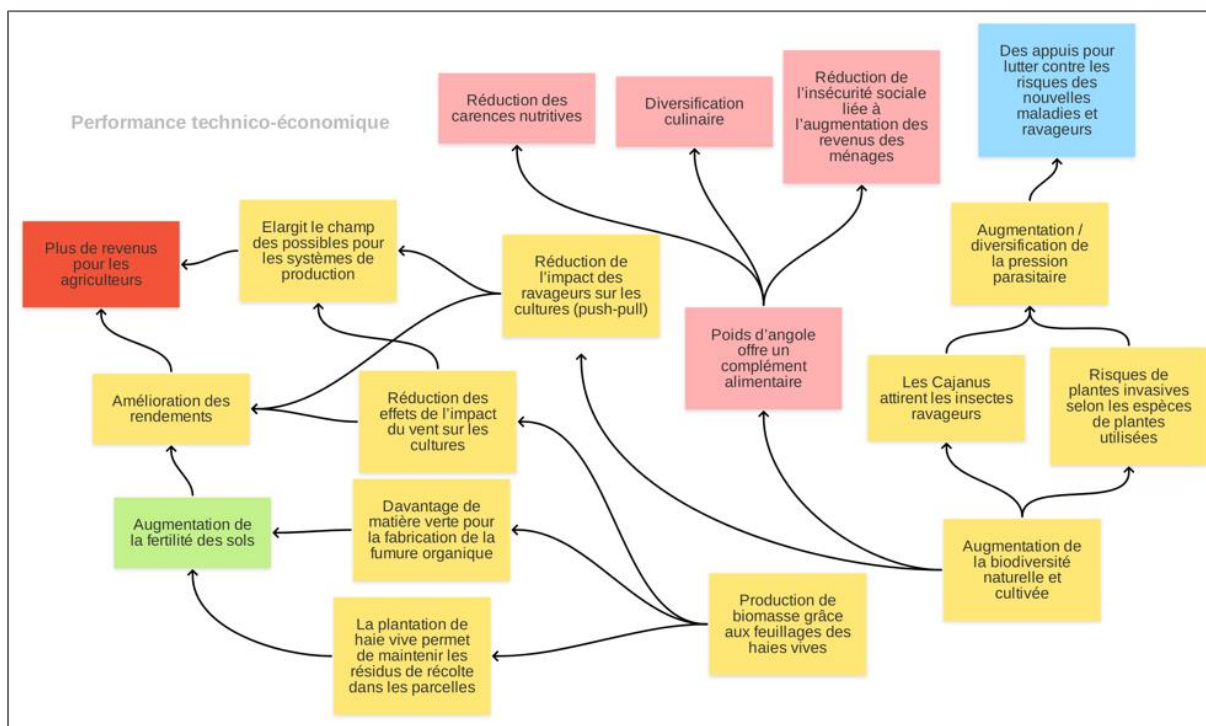


L'impact de la fermeture des paysages sur la gestion foncière a aussi donné lieu à des controverses. En premier lieu, sur des parcelles déjà réduites (d'après nos enquêtes, une exploitation agricole dispose en moyenne d'une surface totale de 210 ares), la perte de surface cultivée liée à l'embocagement peut affecter les exploitations les plus vulnérables. Il convient donc de penser à compenser ce coût, soit par une aide à l'investissement, soit par des compensations directes.

Par ailleurs, dans une Région marquée par un marché foncier actif, le lien entre les coûts d'aménagement et le prix des parcelles est jugé significatif et le risque de creusement des inégalités entre ceux qui auront pu investir et/ou acheté des parcelles embocagées est évident. Ici encore, des mesures sont possibles, mais nécessitent des actions aux échelles locales et régionale.

7.3.1.4. La gestion technique de l'embocagement à l'échelle territoriale

Les avantages techniques de l'embocagement à l'échelle de la parcelle comme à l'échelle plus large des bassins versants sont reconnus par les participants. Le seul risque identifié (en dehors de la réduction des surfaces cultivées par l'emprise foncière des haies et par l'ombre) concerne une possible pression parasitaire via les nouvelles espèces plantées. Outre le conseil sur le type de plantation à faire, des programmes d'adaptation de la lutte contre les ravageurs pourraient donc être anticipés.



Sinon, l'augmentation de la diversité cultivée, à la fois dans les haies et dans les parcelles, est jugée comme un levier technique d'autant plus fort si beaucoup d'exploitations agricoles adoptent la technique. Si l'impact sur la sécurité alimentaire est sûrement à relativiser (et nécessite des actions spécifiques de développement pour se réaliser), l'élargissement du choix des plantes alimentaires, commerciales et de service offre des perspectives de transformation de l'agriculture de la Région. Potentiellement, la diffusion à large échelle de l'embocagement peut modifier le système agraire dans son ensemble, permettant aussi une application plus facile et efficiente d'autres pratiques agroécologiques.

Pour la construction du récit sur le compost les participants ont décidé de marquer une rupture radicale en prévoyant une hausse significative de l'utilisation de compost. Les enquêtes d'adoption des pratiques montrent que seulement 1% des parcelles de notre échantillon (1 510 parcelles enquêtées) ont reçu du compost (classique ou liquide). Pour le lombricompost, seulement 0,2% des parcelles en ont reçu. Les participants ont aussi choisi de maintenir la distinction entre les différentes formes de compost promues par le projet ProSol, argumentant que les incidences n'étaient pas les mêmes en termes d'effets en cascade et d'implications pratiques.

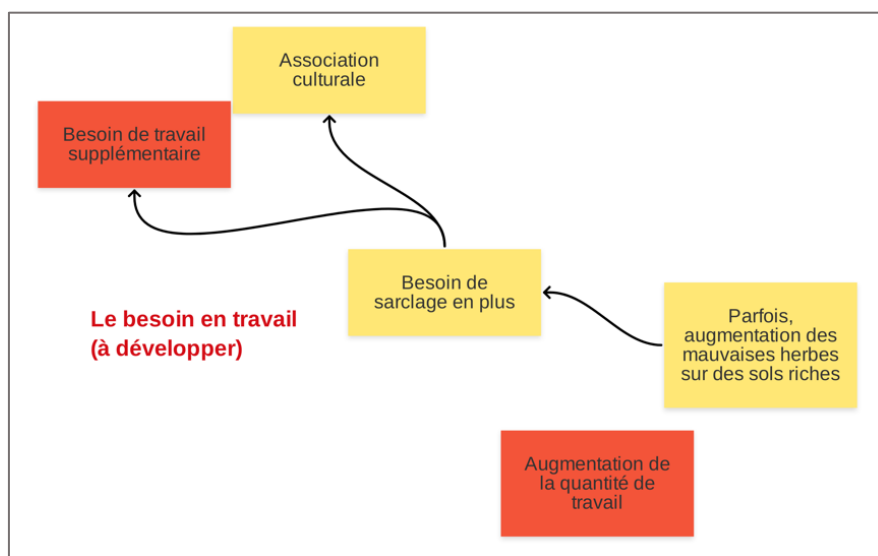
[illegible]

158

7.3.2.1. Le besoin en travail et en emploi pour fabriquer le compost et gérer son utilisation

Par manque de temps, les participants n'ont pas approfondi la question du travail lors de l'atelier. Cependant, cette problématique est ressortie des discussions. Les participants s'inquiètent du sur-travail nécessaire pour la fabrication du compost. Il conviendrait d'estimer précisément ce temps, en volume et selon les périodes de l'année, et ce pour toutes les techniques de compost. Ces éléments seraient utiles pour la vulgarisation de ces techniques.

Les participants ont signalé que la quantité de travail supplémentaire n'était pas uniquement liée à la fabrication du compost, mais aussi à certains autres effets directs et/ou indirects de la généralisation du compost tels que l'apparition des mauvaises herbes ou encore le besoin de sarclage. Ces données pourraient être ajoutées à l'estimation des besoins en travail et venir alimenter les discussions sur la généralisation de cette technique.

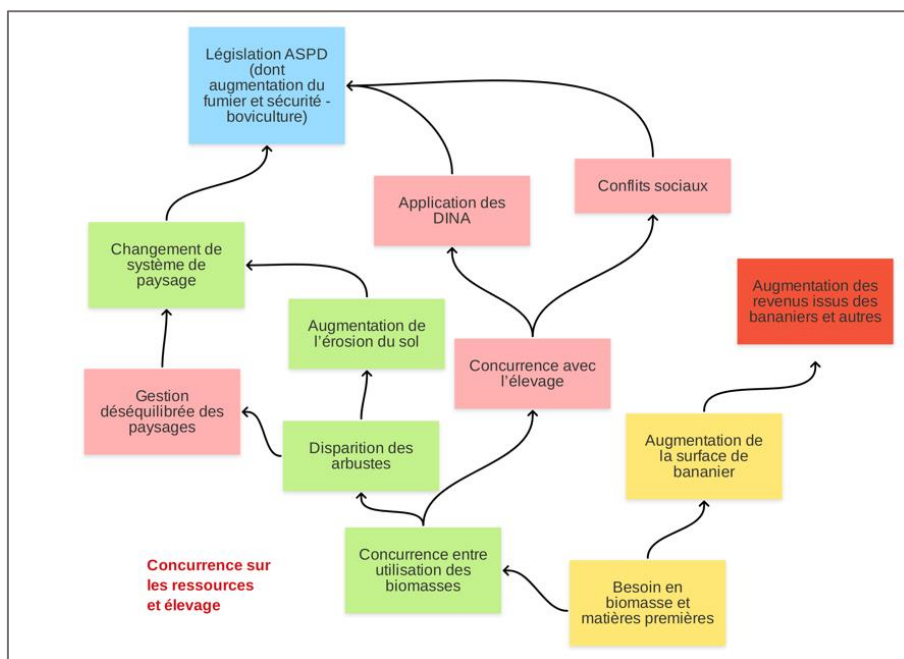


7.3.2.2. Une production de biomasse supplémentaire potentiellement problématique

La généralisation du compost sous toutes ses formes suppose une augmentation de la biomasse disponible dans la Région. A des hauts niveaux d'adoption, les exploitations agricoles auront du mal à produire elles-mêmes l'ensemble de la biomasse nécessaire. Il faut donc d'ores et déjà envisager des alternatives et réponses collectives.

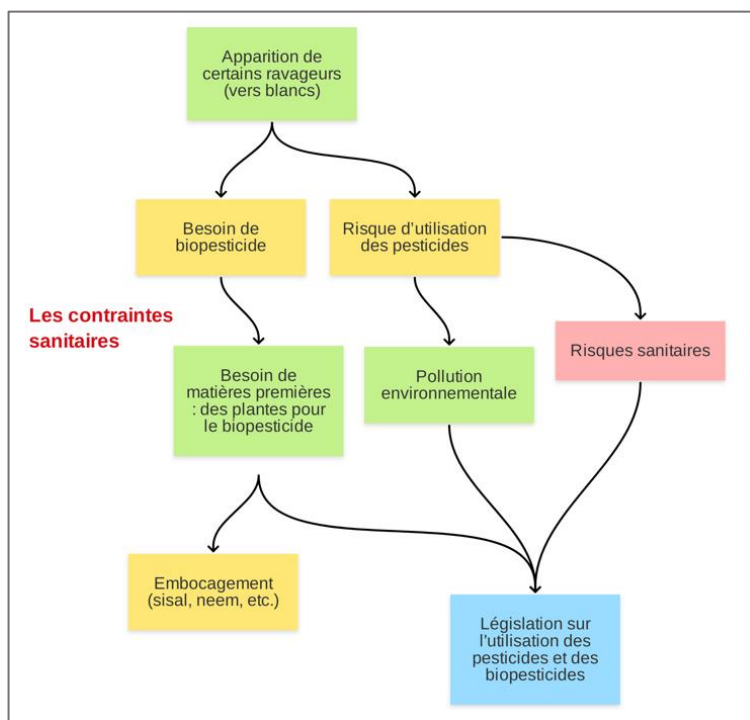
Une première réponse vient de l'augmentation des productions nécessaires dans certaines exploitations. Il est possible d'envisager des changements de systèmes de culture chez certaines exploitations bien dotées en facteurs de production (en particulier en foncier) pour couvrir, notamment en troncs de bananier, le besoin pour l'augmentation de la fabrication de compost.

On peut imaginer d'autres pistes de ce type, provenant de transformations conséquentes des systèmes de culture, voire des spécialisations territoriales, qui seraient à anticiper et organiser.



Une seconde réponse vient d'un prélèvement plus important dans les ressources naturelles ou dans la biomasse destinée jusqu'ici à l'élevage. Mais alors on bute sur le paradoxe d'un besoin d'augmentation de fumier (voir infra) et de l'objectif agroécologique de la technique. Il importe dès lors d'évaluer très précisément les besoins correspondants et de juger des arbitrages possibles, en lien avec les pistes de changements des systèmes de culture évoquées plus haut. Cela peut passer par des plans d'aménagement territoriaux globaux (qui devraient embarquer d'autres thématiques liées à la transition agroécologique sur le territoire).

7.3.2.3. Le besoin de contrôle sanitaire



Classiquement, la question de l'augmentation de la pression parasitaire liée à l'utilisation du compost a été soulevée. Surtout avec un taux d'adoption important, c'est une contrainte à anticiper. La recherche d'alternatives aux intrants chimiques est un des défis majeurs, puisque les solutions pertinentes manquent, notamment sur les moyens de lutte contre les insectes. Les participants ont proposé deux pistes complémentaires.

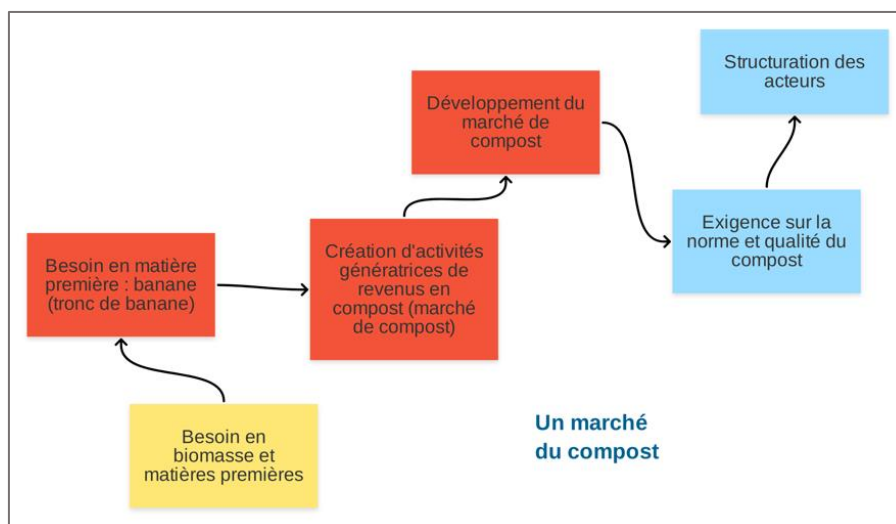
La première est de travailler conjointement sur des biopesticides ciblés et adaptés. Le couplage avec d'autres innovations agroécologiques (comme l'embocagement) serait alors intéressant à explorer. La seconde passerait par des mesures réglementaires visant à contrôler la

nature et les doses des produits qui pourraient être introduits et provoquer des dégâts.

Anticiper ces tensions est important pour rester cohérent entre les objectifs des innovations introduites et la gestion de leur impact à grande échelle.

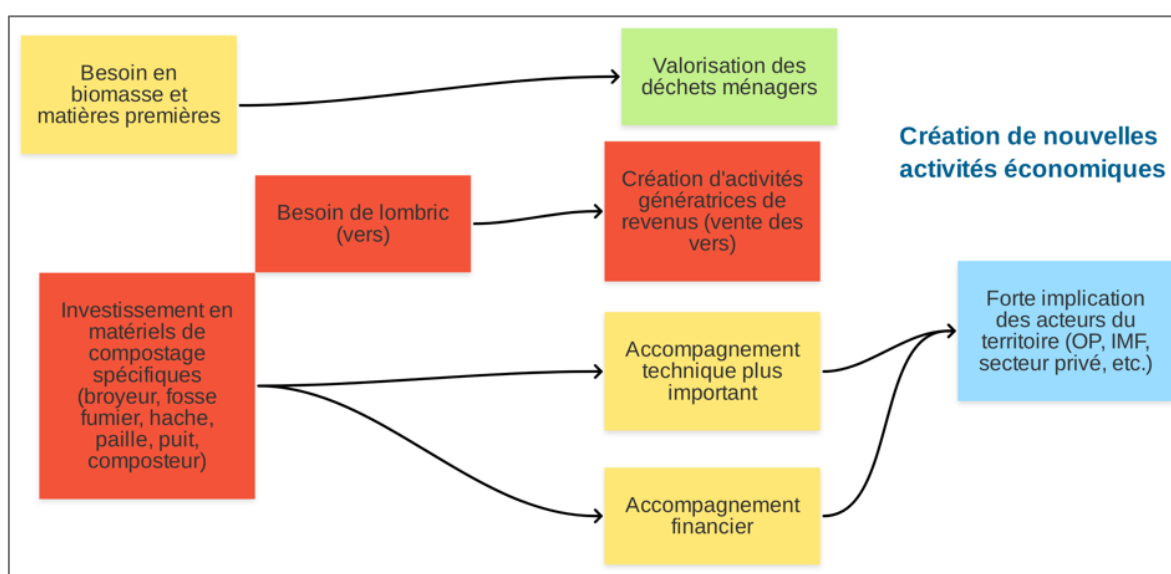
7.3.2.4. Un marché du compost et de nouvelles activités liées

L'introduction du compost à grande échelle revient à augmenter les consommations intermédiaires dans les itinéraires techniques des exploitations agricoles. Ce besoin peut être comblé par les exploitations elles-mêmes, mais pas si l'adoption est trop forte. Comme pour les autres consommations intermédiaires, il faut alors avoir recours au marché. Mais alors se posent de nouvelles questions de développement et d'accompagnement, notamment via l'introduction de nouvelles normes.



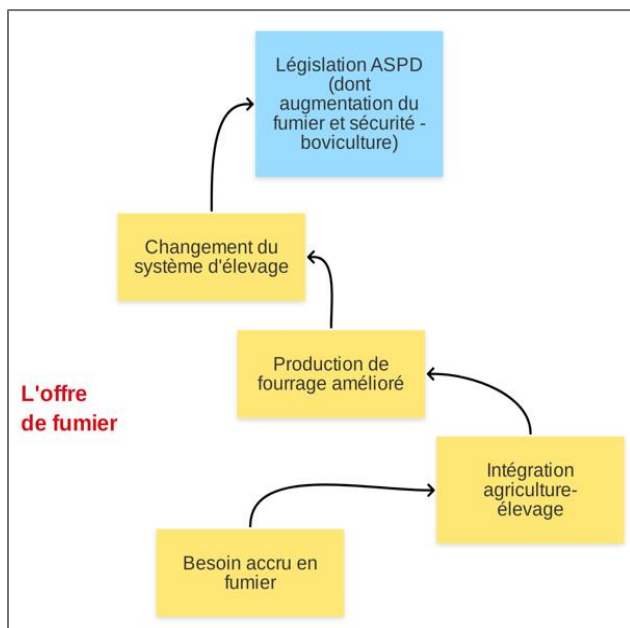
Par ailleurs, avec des différences selon le type de compost produit, de nouveaux investissements et matériels sont nécessaires (par exemple des buses en béton pour le compost liquide et des lombricompostières pour le lombricompost).

Là-encore, on peut imaginer la création de nouveaux métiers et prestations de services pour répondre à cette nouvelle demande. Pour que ce ne soit pas un facteur bloquant, cela demande de se préparer en termes d'accompagnement technique et financier. Du fait de la nature des techniques de fabrication, il est sûrement utile de compter sur les dynamiques collectives et l'implication de l'ensemble des acteurs économiques de l'agriculture de la Région.



7.3.2.5. Le défi de la production de fumier

Un très large consensus s'est fait lors de l'atelier sur l'ampleur du défi de l'accès à suffisamment de fumier pour atteindre la vision du narratif.

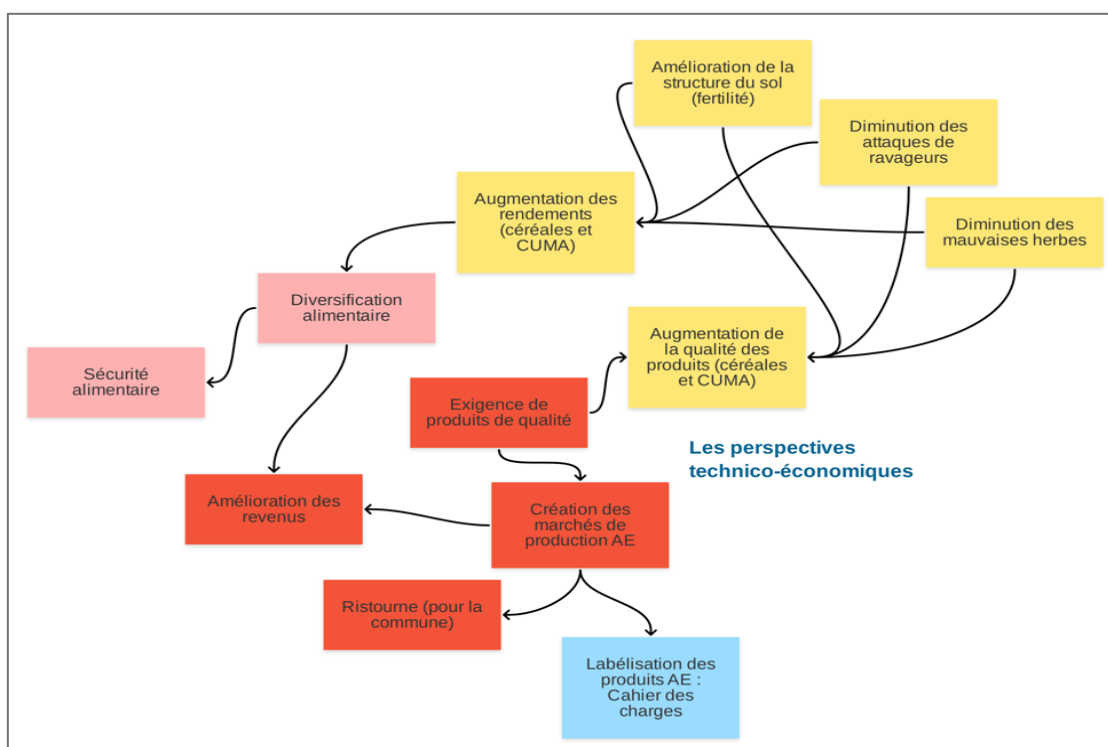


Si le compost est jugé comme une innovation déterminante pour la transition agroécologique, alors il importe dès maintenant de travailler à cette question. Nous n'avons pas eu le temps au cours de l'atelier de creuser correctement les nombreuses pistes, mais le levier d'un changement des systèmes d'élevage, à la fois par les pratiques d'intégration à l'agriculture, l'intensification (au moins partielle) et la gestion des fourrages a été évoqué. Pour que les niveaux d'utilisation visés se réalisent, les participants conviennent qu'il faudra que des solutions soient trouvées dans ces trois directions.

Et là encore, il est convenu que ce passage à l'échelle devrait s'appuyer sur une réflexion globale, à l'échelle territoriale, pour accompagner les impacts attendus et anticiper les impacts inattendus.

7.3.2.6. Le besoin d'un accompagnement technique pour valoriser les apports du compost en agroécologie

Enfin, tous les participants s'accordent sur les très intéressantes perspectives techniques du compost. Généralisée, l'innovation peut avoir des effets positifs en cascade et cumulatifs pour la transition agroécologique : en plus de l'apport en nutriments pour la fertilité des sols, les participants ont soulevé la baisse de la pression des ravageurs et des adventices (malgré les potentiels problèmes soulevés supra), et l'amélioration des rendements et de la qualité des produits.



Il est convenu que plus les techniques seront développées (avec un besoin de graduer les efforts selon les différentes techniques qui ne sont pas toutes abordables pour l'ensemble des exploitations), plus elles seront maîtrisées, adaptées au contexte, et plus les impacts seront importants. Cela invite à se projeter sur les besoins d'accompagnement : possibilité de qualifier et donc de mieux valoriser les produits, révision de la répartition de la valeur ajoutée et de la structure des coûts, etc.

7.4. Quelques éléments de réflexion sur la territorialisation de l'agroécologie dans la région Boeny

L'objectif principal de l'atelier de prospective était de penser la mise à l'échelle de la transition agroécologique, c'est-à-dire de passer de l'échelle de la parcelle et de l'exploitation agricole à celle du territoire. Très concrètement, il s'agissait d'examiner la mise à l'échelle de deux pratiques AE : le compost et l'embocagement. Pour cela, après avoir précisément défini les contours de l'analyse et préciser le contenu des deux techniques, nous avons imaginé un futur dans lequel ces techniques se seraient généralisées. Cette généralisation a des impacts de premier ordre pour les agriculteurs, leurs familles et l'ensemble des acteurs impliqués directement. Mais cette généralisation a aussi des impacts de second voire de troisième ordre, qui interrogent les implications en termes d'organisation de l'espace et des acteurs, de gouvernance, de disponibilité de diverses ressources, d'accès aux marchés et aux semences, etc. L'anticipation de ces impacts invite enfin à prévoir des actions d'accompagnement pour que la mise à l'échelle soit possible et pertinente. Les travaux de groupe et l'ensemble des discussions ont fait émerger quatre messages clés au sujet de l'accompagnement et de la mise en œuvre de la transition agroécologique des territoires.

- **La mise à l'échelle des pratiques agroécologiques est confrontée à de nombreuses contraintes (techniques, humaines, financières, organisationnelles, etc.).** Les multiples projets qui font la promotion de l'agroécologie, sont à la fois limités dans le temps (cycle de projet qui dure environ 5 ans) et dans l'espace (une dizaine de communes au maximum). Ensuite, la diffusion au-delà de l'échelle et du temps du projet et des bénéficiaires directs est difficile, et demeure un angle mort de nombreux projets et programmes de développement. Les pratiques agroécologiques les plus présentes et les plus « mises à l'échelle » sont aussi les plus anciennes, et elles ont bénéficié d'un temps d'apprentissage et d'adaptation long, tant à l'échelle des exploitations que des communautés locales. Ainsi, le développement de l'agroécologie au niveau du territoire, notamment dans ses formes les plus innovantes, reste encore limité.
- **Promouvoir des pratiques agroécologiques adaptées aux contextes et aux structures des exploitations agricoles.** Les discussions lors de l'atelier, alimentées par les résultats des enquêtes quantitatives auprès de 400 ménages ruraux, ont souligné que toutes les pratiques agroécologiques ne sont pas vouées à être diffusées et adoptées partout de la même manière par toutes les EA. Les PAE sont plus ou moins pertinentes en fonction des contextes (agronomique, institutionnel, économique) dans lesquels elles sont diffusées et des caractéristiques des exploitations agricoles censées les adopter (disponibilité foncière, stock d'animaux, matériel agricole, main d'œuvre familiale, etc.). Les roues des futurs ont aussi montré que les pratiques AE doivent, pour être mises à l'échelle, être en cohérence avec les ressources naturelles et les politiques disponibles à l'échelle des territoires. Ces ressources territoriales ne sont pas la simple somme des ressources des exploitations agricoles.

- **Penser la transition agroécologique en termes d'action publique et comme un projet social global.** La mise en œuvre de la transition agroécologique implique une structuration et une forte coordination des acteurs impliqués dans l'agroécologie au niveau du territoire. Elle nécessite au premier chef des messages politiques clairs des responsables de l'Etat comme des collectivités territoriales (régions, communes, fokontany), ainsi que l'engagement des services techniques, nationaux et déconcentrés. L'agroécologie est exigeante, et souffre souvent d'un engagement timide, avec des messages parfois paradoxaux des services publics, continuant à prôner l'intensification conventionnelle. Ensuite, parce que cette transition est par essence multi-acteurs, elle invite à embarquer une diversité d'acteurs tels que les organisations paysannes, le secteur privé, les responsables d'ONG, les bailleurs de fonds ou encore les institutions de recherche. Plutôt qu'un projet descendant, la transition doit se construire dans le dialogue et la co-construction⁶⁴. Cette recommandation renvoie à une crainte formulée par les participants lors de l'atelier au sujet du manque de coordination et de continuité entre les projets et les politiques de développement qui visent la diffusion des innovations agroécologiques. Elle renvoie aussi aux besoins de coordination révélés par l'exercice de la roue des futurs, qui dépassent largement la capacité des exploitations agricoles à adopter des pratiques agroécologiques.
- **Une approche territoriale de la transition agroécologique.** Au-delà d'une dimension multi-acteurs, la transition agroécologique au niveau du territoire implique également des dimensions multi-niveaux et multisectorielles. La première renvoie principalement à des enjeux de gouvernance et à la nécessité de mieux coordonner les échelles d'intervention des projets et politiques de développement (région, commune, fokontany). Au cours de l'atelier, les participants ont mis en avant le fokontany comme première instance de la décentralisation et premier acteur actif dans le développement territorial. La seconde dimension renvoie à la sectorisation des projets et politiques de développement de l'agroécologie. En effet, il est constaté que les projets et politiques d'accompagnement de la transition agroécologique sont fortement sectorisés entre les différents acteurs, entre l'agriculture et l'environnement, en passant par la nutrition et l'économie. Un décloisonnement est nécessaire, qui passe sûrement par l'inscription de l'agroécologie dans des stratégies de développement territorial, qui visent certes les exploitations agricoles, mais aussi l'ensemble des acteurs des systèmes alimentaires.

⁶⁴ Il s'agit ici de suivre certains des principes énoncés par la FAO pour définir l'agroécologie (<https://www.fao.org/3/i9037fr/i9037fr.pdf>).

8. Conclusion

Ce rapport final présente les résultats de l'étude d'évaluation des effets de la diffusion et de l'adoption de pratiques agroécologiques (PAE) au niveau des exploitations agricoles, dans la zone d'intervention du projet ProSol, financé par la coopération allemande, dans la région Boeny de Madagascar. Le projet appuie les exploitations agricoles dans 12 communes de cette région. On notera qu'il n'y a pas de situation de référence disponible sur laquelle aurait pu s'appuyer l'étude. Les travaux menés contribuent donc aussi à l'amélioration des connaissances de la situation agraire de la zone. Par ailleurs, il faut rappeler que les indicateurs "rendement" et "revenu" doivent toujours être considérés en relation avec la durée d'application des pratiques agroécologiques. Cela est lié à la durabilité, qui ne se révèle positive qu'après quelques années, ce qui constitue un avantage essentiel de la gestion agroécologique. C'est pourquoi cette étude vise aussi à dresser un diagnostic, précis et largement documenté, de la situation des EA pour l'année 2022/23, qui permettra, on l'espère, de faire des évaluations des évolutions dans quelques années.

L'étude repose sur une démarche en trois phases itératives : (i) une évaluation qualitative ; (ii) une évaluation quantitative, et (iii) une approche prospective. Ce rapport final revient sur les trois phases, en mettant l'accent sur les résultats des enquêtes technico-économiques. La première phase avait permis d'inventorier 34 PAE diffusées. Comme ces PAE et leurs effets se combinent au niveau des EA, l'option méthodologique retenue a été de considérer le **revenu annuel des EA comme le meilleur indicateur des performances de l'EA**, car c'est le résultat économique des combinaisons entre ressources, système d'activités, pratiques et marchés. Le revenu total est l'agrégation des marges nettes des activités et des autres revenus. Au-delà des valeurs absolues qui sont fortement influencées par les ressources disponibles dans l'EA, les marges nettes et revenus sont divisés par les ressources disponibles pour donner un indicateur qui permet d'analyser la performance. Trois indicateurs principaux sont utilisés pour apprécier les performances des EA, de manière relative, c'est-à-dire au-delà de la dotation en ressources.

- Le revenu agricole on farm par actif familial agricole qui mesure d'une manière simplifiée la rémunération annuelle du travail familial.
- La performance de l'élevage avec la marge nette annuelle de l'activité, tous élevages confondus, ramené au capital animal (valeur du stock animal en million d'ariary).
- La performance des cultures avec la marge nette annuelle des productions végétales par hectare de SAU disponible.

Un dispositif spécifique a été mis en place pour mener des enquêtes auprès des exploitations agricoles de quatre communes de la région Boeny, avec un échantillon de 400 ménages ruraux tirés au sort pour partie dans la liste des « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » (liste extraite de la base de données fournie par l'équipe du projet) et pour partie dans la population des autres EA des huit fokontany retenus. La taille de l'échantillon est un compromis entre les ressources disponibles et les objectifs de l'étude. Ces données sont statistiquement représentatives des 8 fokontany enquêtés et ainsi représentent la situation des quatre communes.

L'enquête permet de déterminer le niveau d'utilisation des différentes techniques agroécologiques, d'appréhender les ressources, l'ensemble des activités des membres de l'EA et les revenus obtenus (y compris les revenus non agricoles) et donc de repositionner les innovations adoptées dans leur articulation avec d'autres éléments des moyens d'existence de ces exploitations. L'analyse porte sur les performances techniques et économiques des exploitations agricoles familiales en comparant les performances des « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » (les EA BdD ProSol) à celles des autres ménages (les EA Autres). Dans ce groupe des « EA Autres », il y a des EA qui peuvent être aussi des EA « bénéficiaires » des actions du projet, car les EA qui ont reçu un appui du projet ne sont pas toutes répertoriées dans la base de données fournie par le projet au début des travaux. C'est pourquoi contrairement à ce qui était initialement prévu ce rapport ne compare pas « EA bénéficiaires » et « EA non bénéficiaires » mais deux catégories un peu moins précises qui sont les « EA adoptantes

répertoriées dans la base de données ProSol » (EA BdD ProSol en abrégé) et les « Autres EA non répertoriées dans la base de données des adoptants de ProSol », (EA autres ou Autres EA en abrégé).

Selon les résultats obtenus par cette enquête, le projet aurait enregistré dans sa zone d'intervention, 22% à 25% des EA comme EA adoptantes (selon la nomenclature utilisée).

Les résultats présentés portent, dans un premier temps, sur les caractéristiques des exploitations agricoles familiales de la zone étudiée en suivant le cadre méthodologique des moyens d'existence. Les différents « capitaux » (ou ressources) à la disposition des EA sont quantifiés, dans leur variabilité, et en mettant le plus souvent en évidence les écarts entre les deux groupes d'EA (EA BdD ProSol et Autres EA).

Pour réduire la variabilité à l'intérieur de ces deux groupes (EA BdD ProSol et EA autres), et aussi pour dépasser la simple « appartenance » au projet, une typologie a été élaborée en utilisant des méthodes statistiques multivariées et en mobilisant 18 variables qui caractérisent la structure des EA de la zone étudiée. Le résultat est une typologie structurelle en 6 classes, logiquement très inégales en nombre d'EA, avec les EA de la classe « T4 EA petites et jeunes » qui sont les plus nombreuses (45%) et celles de la classe « T6 EA patronales » qui sont les moins nombreuses avec 1% des EA de la zone.

En première analyse, il est constaté : (i) une répartition des EA adoptantes répertoriées par ProSol qui ne suit pas la répartition de l'ensemble des EA dans le territoire et qui est marquée par une sur-représentation des grandes EA et une sous-représentation de la classe T4, celle des plus petites EA, et (ii) une répartition influencée par la localisation géographique avec des types surreprésentés dans certaines communes. Cette typologie conforte les résultats d'autres études qui ont montré, à Madagascar, la forte concentration de petites EA avec des moyens d'existence très faibles et des systèmes de production fortement influencés par les conditions agroécologiques. Cette typologie s'avérera plus ou moins efficace pour la suite des analyses.

L'analyse des données ne se limite pas aux caractéristiques structurelles des EA, et de nombreux résultats permettent de décrire leur fonctionnement dans leur diversité.

- L'assolement pour l'année étudiée permet d'apprécier la diversité et l'importance des différentes cultures pratiquées. Le riz domine avec un peu moins de 50% de la superficie cultivée hors jachère ; il est le plus souvent cultivé sur des rizières en mauvaise maîtrise de l'eau. Ce sont les légumineuses qui viennent en deuxième position, ce qui n'est pas surprenant car cette région est réputée pour cette production, dont une partie est exportée.
- Les systèmes de cultures pratiqués ne sont pas différents selon que les groupes d'EA. Par contre des différences existent selon la localisation, comme pour la taille moyenne des EA (qui est de 171 ares de SAU disponible : 136 ares pour les EA autres et 291 ares pour les EA BdD ProSol), avec des zones où les cultures fruitières ou maraîchères sont plus importantes dans l'assolement moyen des EA.
- Le nombre de plantes annuelles cultivées par EA durant l'année varie de 1 à 16 ; certaines EA sont très diversifiées, cependant la moyenne est inférieure à 4 (avec un nombre légèrement plus grand pour les EA adoptantes répertoriées par ProSol (4,6) par rapport aux autres EA (3,2). La moyenne globale indique une diversification moyenne pour Madagascar.
- Le taux d'intensification foncière est élevé avec en moyenne 1,2, il est légèrement plus élevé dans le groupe des « autres EA non répertoriées comme adoptantes par ProSol » en raison de l'importance des cultures maraîchères dans ce groupe.
- La production de fumure organique concerne seulement un tiers des EA, mais son utilisation est plus répandue avec 53% des EA, l'utilisation d'engrais concerne une exploitation sur deux, le recours aux pesticides est très répandu avec 85% des EA qui en ont utilisé l'année étudiée.
- L'élevage est un élément important du système de production pour beaucoup d'EA. La valeur moyenne des animaux élevés a été évaluée, elle est de l'ordre de 4,1 millions Ar par EA nettement plus élevée pour les EA adoptantes répertoriées par ProSol (7,6 millions Ar) que pour les autres EA (3,1 millions Ar). Ce capital est plus ou moins productif en fonction des systèmes

techniques et des utilisations qui en sont faites. On notera l'importance de l'apiculture dans certaines zones.

- Enfin, parmi les autres activités, la pêche, le travail salarié agricole et les activités non agricoles complètent les systèmes d'activités des EA.

Cette partie sur les caractéristiques des EA rappelle la grande diversité des ressources et des activités, en précisant cette diversité et en la quantifiant, notamment à travers la typologie élaborée. Les effets potentiels des pratiques AE dépendent à la fois de l'adoption de ces pratiques mais aussi des systèmes de production ou d'activités dans les EA et des caractéristiques des EA et tout particulièrement des dotations en ressources.

La diffusion des PAE est analysée dans une partie spécifique avec le niveau de connaissance, les taux d'adoption des techniques, les raisons de l'adoption ou non, et d'abandon des techniques (y compris en dehors des EA répertoriées dans la BdD ProSol en évaluant l'importance de la diffusion dans les « EA autres »).

La première évaluation est faite à partir des réponses générales données par les personnes interrogées, puis elle est complétée en prenant en compte l'utilisation effective par les EA durant l'année étudiée, et en évaluant l'importance au niveau du territoire en pourcentage des parcelles et de la superficie.

- Parmi les 34 PAE diffusées et enquêtées, certaines sont déjà largement connues par presque toutes les EA comme l'utilisation de fumier (97% des EA), les cultures associées avec légumineuses (77%) ou les plantations forestières (75%). Cette connaissance a été acquise essentiellement par transmission intergénérationnelle. D'autres PAE sont encore très peu connues par l'ensemble des EA comme le lombricompost (19% des EA), l'utilisation de plantes répulsives (17%) ou les cultures fourragères en dérobé (12% des EA) ; et même si le niveau de connaissance est élevé parmi les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » (> 70%), leur utilisation est encore très faible. Il y a ainsi deux grands types de PAE, le premier regroupe les pratiques déjà largement connues que l'on peut qualifier de « traditionnelles » et des pratiques nouvellement introduites ou diffusées.
- Avec l'analyse faite sur l'utilisation effective aux niveaux des champs et de la superficie, on constate que pour la plupart des techniques nouvellement introduites ou diffusées, l'utilisation des pratiques n'impacte qu'une faible, à très faible, partie de la superficie appropriée totale du territoire. Par exemple pour les techniques d'aménagement des champs (fascines, cordons de paille, embocagement et bandes enherbées) : (i) la connaissance des techniques, a progressé fortement entre EA autres (qui déclarent connaître entre 14% à 34%) et EA BdD ProSol (qui connaissent entre 44% et 67%) ; (ii) la part des EA qui déclarent utiliser est très faible pour les EA autres, et plus conséquente pour les EA BdD ProSol (entre 12% et 27% selon la PAE) ; (iii) mais cette utilisation ne concerne qu'une faible part des champs et de la superficie, au mieux pour l'embocagement de 8% de la superficie des EA BdD ProSol ce qui fait moins de 4% de la superficie du territoire, moins pour les autres techniques. Pour le basket compost, 17% des EA BdD ProSol déclarent utiliser plus ou moins régulièrement, mais seulement 8% ont effectivement utilisé sur moins de 2% des parcelles et moins de 1% de la superficie.
- Parmi les pratiques déjà largement connues comme l'utilisation de fumier, les résultats sont mitigés car les quantités de FO disponibles pour l'utilisation sont faibles et proches pour les deux groupes d'EA de l'ordre de 800 à 850 kg/EA ; quand on prend en compte l'ensemble de la superficie cultivée dans la zone étudiée, le compost ne représente que 30 kg par EA soit environ 18 kg en moyenne par hectare SAU utilisée totale.
- Ainsi, le projet augmente la connaissance de nouvelles pratiques parmi les EA BdD ProSol, mais ces nouvelles pratiques restent encore très peu utilisées, et donc ne sont pas en capacité de diffuser par-dessus la haie. Pour les pratiques déjà largement connues, l'augmentation de l'utilisation est perceptible, mais pas massive.

- Entre la part des EA qui déclarent utiliser certaines pratiques et la part du territoire qui est réellement impacté, les écarts peuvent être très importants. Parmi les 34 PAE, seules l'utilisation du fumier, les cultures associées avec légumineuses et le labour perpendiculaire à la pente ont un effet significatif sur le territoire avec plus de 10% de la superficie totale cultivée concernée. Les autres pourcentages sont faibles et montrent le long chemin qui reste à parcourir pour impacter significativement le paysage. Il faut cependant rappeler que le projet a démarré en 2019 et que la diffusion de nouvelles pratiques prend en général du temps.

L'analyse des rendements moyens des principales cultures, selon le groupe d'EA, montre quelques écarts mais qui sont faibles et surtout qui ne sont pas statistiquement significatifs. Ces rendements restent moyens pour le pays (Tableau 66).

Pour l'ensemble des parcelles, toutes cultures annuelles confondues, le produit brut moyen dans la zone d'étude pour l'année 2022/23 a été de l'ordre de 2,25 millions Ar par hectare cultivé, et la marge brute moyenne de l'ordre de 1,55 millions Ar par ha, sans différence significative entre les EA BdD ProSol et EA autres (Tableau 70). Mais la variabilité est grande et d'abord fonction des cultures pratiquées.

Ce sont les cultures maraîchères qui dégagent les plus hautes marges (en moyenne pour des cultures maraîchères pures de l'ordre de 7,5 millions par hectare). En dehors des cultures maraîchères, ce sont les cultures de riz irrigué en BME et les légumineuses (black eyes, « lojy fotsy », "haricot-riz", « lojy mena », arachide, etc.), qui dégagent les produits bruts les plus élevés (aux alentours de 2,5 millions en moyenne). Cependant, les rendements restent très modestes (près de 2 200 kg par ha pour le riz et moins de 800 kg/ha pour les légumineuses) et, la marge brute est de l'ordre de 1,5 millions d'Ariary par hectare (Figure 52).

L'association maïs + légumineuses qui fait partie des pratiques diffusées par ProSol représente une part conséquente des superficies cultivées (15%) et des parcelles (12%) et dégage une marge brute moyenne légèrement supérieure à celle des autres cultures, sauf des cultures maraîchères. Les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » sont plus nombreuses à pratiquer cette association avec 17% comparativement aux EA autres qui ne sont que 10% (Figure 53).

Parmi les EA, 54% ont déclaré avoir des arbres dans leurs champs ; ce taux est nettement plus élevé (69%) pour les EA BdD ProSol que pour les Autres EA (50%) et il varie fortement selon les communes. Parmi les arbres, le nombre plantés avec l'appui de ProSol reste très modeste (10%) et concerne presque uniquement des essences forestières, alors que l'essentiel des marges dégagées par les cultures pérennes (environ 225 000Ar/EA) proviennent des fruitiers (Tableau 69).

La productivité de la terre au niveau global de l'EA, est mesurée ici par la marge nette des productions végétales (annuelles et pérennes) par unité de surface cultivable disponible (SAU disponible). La marge nette moyenne des productions végétales par EA varie fortement entre les EA avec environ 4,9 millions Ar pour les EA BdD ProSol et seulement 2,8 millions Ar pour les EA autres. Mais ceci est d'abord en lien avec la surface SAU disponible qui est plus de deux fois supérieure pour les EA BdD ProSol. Quand on ramène la marge par unité de surface, ce sont les EA autres qui ont la meilleure efficacité avec plus de 2 millions Ar par hectare SAU, et seulement 1,6 millions Ar/ha pour les EA BdD ProSol. Les meilleures marges par unité de surface de terre sont obtenues par de petites EA plus intensives, avec de forts taux d'intensification foncière, pas de jachère et des superficies en maraîchage croissantes. Et ce type d'EA est plus fréquent parmi les EA Autres et dans la classe T1 (Tableau 79).

Pour l'élevage, la marge brute moyenne de l'activité pour l'année étudiée est faible pour les EA autres (350 000 Ar par EA) et un peu plus élevée pour les EA BdD ProSol (1,3 millions Ar). Pour apprécier l'efficacité de l'activité de l'élevage, la marge nette dégagée est divisée par la valeur du cheptel élevé durant l'année (capital engagé). Le profit dégagé par le capital financier que représente le cheptel est de l'ordre de 110 000 Ariary par million investi, pour les EA autres et 172 000 Ariary pour les EA BdD ProSol. L'efficacité est un peu meilleure pour les EA BdD ProSol. Les pertes liées à la mortalité et aux vols ont été évaluées et elles constituent un manque à gagner important pour les exploitations agricoles (Tableau 74).

En cumulant les marges nettes des productions végétales, de l'élevage et des autres activités « agricoles » (pêche, foresterie, première transformation) et non agricoles, et en ajoutant les autres revenus, on obtient le revenu total de l'EA pour l'année étudiée. Sans surprise, ce sont les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol », mieux dotées en foncier, animaux, matériels et équipements, et qui utilisent plus de pratiques agroécologiques, qui obtiennent les plus hauts revenus avec en moyenne 9,1 millions Ar/EA, tandis que la moyenne des EA autres est de 5,8 millions Ar/EA. Pour l'ensemble de la zone étudiée, le revenu moyen d'une EA en 2022/23 a été de 6,5 millions d'Ariary. Mais les variations sont fortes et ces revenus moyens cachent de fortes disparités, en particulier parmi les EA BdD ProSol (Tableau 78).

L'analyse montre des différences entre les communes (Figure 60) et en particulier dans la composition du revenu (l'importance des différentes activités qui varie). Mais c'est surtout entre les classes d'EA de la typologie que s'expriment les différences (Figure 61). Les EA patronales (T6), peu nombreuses faut-il le rappeler, ont un revenu élevé (environ 30 millions Ar/EA) avec une part très conséquente qui provient des activités agricoles et notamment des activités d'élevage. Les revenus totaux moyens baissent jusqu'à 4,2 millions Ar/EA pour les EA de la classe T4 des petites EA jeunes qui sont les plus nombreuses (45% des effectifs) et les moins bien dotées.

A partir du revenu, et en utilisant la ligne de pauvreté de 1 477 565 Ariary par personne et par an (Banque Mondiale, 2024), **la pauvreté monétaire pour l'ensemble de la zone est estimée à 65% des EA et 71% de la population. Les EA BdD ProSol sont dans une situation nettement meilleure avec 39% de la population et 45% des EA qui sont « non pauvres »** c'est-à-dire au-dessus du seuil de pauvreté, alors que pour les EA autres, ces taux sont respectivement de 26% et 32%. Mais **entre les deux groupes d'EA c'est la part de la population dans l'extrême pauvreté qui est la plus remarquable : 56% des membres des EA autres ont un revenu inférieur au seuil d'extrême pauvreté, contre seulement 44% parmi les EA BdD ProSol.** La différence entre les deux groupes est certainement à mettre au crédit d'une meilleure dotation en facteurs de production des EA BdD ProSol, comme déjà largement argumenté.

La mise en perspective entre le niveau de pauvreté et les performances des EA est faite avec les trois indicateurs déjà mentionnés (Tableau 75) :

- **Le revenu agricole on farm par actif familial agricole.** Très logiquement cet indicateur augmente de manière très forte, des EA en situation d'extrême pauvreté (750 000 Ar/UTAAF/an) aux EA non pauvres (4,27 millions Ar/UTAAF/an) en lien avec les ressources et les équipements agricoles qui augmentent la productivité du travail, mais aussi, et surtout, avec le recours au travail extérieur. En raison d'une disponibilité plus importante en ressources, et en particulier foncières, les EA non pauvres (c'est-à-dire les EA avec des dotations importantes en ressources) augmentent la productivité de leurs actifs familiaux en embauchant de la main d'œuvre extérieure (journaliers ou tacherons essentiellement).
- **Le revenu de l'élevage par million de stock animal.** La valeur du stock animal augmente de manière significative des plus pauvres aux moins pauvres, mais la « rentabilité » varie en moyenne assez peu, entre 250 000 et 300 000 Ar par million d'Ar de capital animal. Ce sont les EA pauvres qui ont le meilleur rendement. Mais si on fait l'analyse au niveau des groupes d'EA dans les classes, on constate que ce sont les EA BdD ProSol qui au sein de la classe T1 ont la meilleure productivité.
- **Le revenu des productions végétales par hectare de SAU disponible.** Comme pour l'élevage, les EA non pauvres ne sont pas plus efficaces que les EA extrêmement pauvres et ce sont les EA pauvres qui ont le meilleur résultat, en lien avec une part plus importante d'EA du type T1 intensives.

C'est la classe « T2 EAF moyennes avec familles nombreuses » qui a le taux le plus élevé d'EA en dessous du seuil de pauvreté (82%) et particulièrement en dessous du seuil d'extrême pauvreté (65%), c'est le nombre plus élevé de bouches à nourrir qui explique cette situation (Figure 64). La part des EA en dessous du seuil de pauvreté de la classe « T1 EAF petites et intensives » reste assez élevée avec 62%, alors que l'on pouvait s'attendre en raison de cette « intensification » de la production agricole à des résultats meilleurs. **On peut interpréter cette situation comme une limite à l'intensification pour faire sortir les EA de la pauvreté quand les ressources productives sont faibles et que le nombre de bouches à nourrir augmente.** Et l'analyse des résultats par groupe d'EA à l'intérieur des classes confirme cette interprétation avec dans la classe T1, des EA Autres qui ont la meilleure productivité pour les productions végétales mesurée par la marge nette par ha de SAU disponible, en raison d'une forte présence de cultures maraichères et un fort niveau d'intensification, mais qui ont des résultats globaux faibles en raison d'une dotation en ressources la plus faible de tous les groupes (voir Tableau 79).

Les EA qui ont le revenu agricole on farm le plus faible sont les EA de la classe T4 (Tableau 79), mais ramené au nombre d'actifs agricoles familiaux ce sont les EA de la classe T2 (moyenne et famille nombreuse) qui ont les plus mauvais résultats ; plus mauvais pour les Autres EA (avec 1,1 million Ar par UTAAF et par an) que les pour les EA BdD ProSol (avec 1,4 millions par UTAAF et par an), mais loin du Smig (2,4 millions Ar par an par salarié).

Les EA du groupe EA BdD ProSol ont, à l'intérieur de chaque classe, un revenu total moyen nettement supérieur à celui des EA Autres, sauf dans les classes T3 et T4 où les revenus sont équivalents entre les deux groupes (Tableau 79). Mais dans les classes T1, T2 et T5, si les EA EA BdD ProSol utilisent plus de PAE elles ont aussi des dotations nettement plus importantes. Pour T3, les EA BdD ProSol sont plus agricoles (revenu agri on farm supérieur), à l'inverse de T4.

Si dans les classes des EA, le nombre de PAE utilisées est toujours plus important pour les EA BdD ProSol que pour les Autres EA (de 1,6 fois à plus du double), la marge nette des productions végétale par ha est toujours plus élevée chez les Autres EA sauf dans la classe T3 des EA moyennes avec activités non agricoles. Mais dans cette classe les EA Autres sont moins « agricoles ».

Enfin, ces résultats qui expriment la performance des EA ont été mis en relation avec les PAE utilisées.

- La répartition des EA BdD ProSol dans les classes du nombre de pratiques utilisées traduisent une certaine efficacité du projet ProSol dans la diffusion, mais qui reste modeste. Le projet ProSol aurait fait évoluer les EA BdD ProSol en faisant adopter à 38% d'entre elles plus de 3 « nouvelles » PAE ce qui représente 8% des EA du territoire. Par ailleurs, le taux encore relativement fort de 17% d'EA qui « restent » à moins de 4 PAE, laisse supposer qu'il existe des contraintes à l'adoption, qui ne sont pas surmontables par les actions actuelles de vulgarisation.
- L'adoption de plus de PAE (parmi les 34 vulgarisées) ne semble pas avoir un impact positif direct sur le revenu par hectare des productions végétales, c'est-à-dire la performance en terme économique. Le revenu issu des productions végétales et le revenu total des EA sont en lien avec la superficie SAU disponible, donc la taille des EA. Par contre, **on peut établir un lien entre la taille des EA et l'adoption des pratiques ; les grandes EA ont tendance à adopter/utiliser plus de PAE que les petites.**
- Comme le nombre de PAE utilisées évolue en lien avec la superficie SAU disponible, logiquement les EA avec peu de PAE (de 0 à 6) sont en proportion plus souvent pauvres et extrêmement pauvres (un peu moins de 70% pour chacune des classes) que celles qui en adoptent plus.
- Les analyses n'ont pas montré de lien entre le nombre moyen de PAE utilisées par les EA et le niveau d'insécurité alimentaire mesurée par le score HFIAS (Echelle de l'accès déterminant l'insécurité alimentaire des ménages).

En résumé, on peut mettre en avant 5 résultats majeurs issus de nos travaux sur le terrain.

Premièrement, nous avons montré, en mobilisant le cadre SRL (*Sustainable Rural Livelihoods*), que les EA encadrées par le projet ProSol sont en moyenne nettement mieux dotées en actifs agricoles (matériels, foncier) ; ce sont des EA qui disposent de meilleurs réseaux (insertion dans des organisations), qui ont une valeur du stock d'animaux la plus importante ou encore un meilleur accès au crédit, par rapport aux EA non encadrées.

Deuxièmement, les résultats par type d'exploitation (6 classes) montrent que les comportements d'adoption et les effets de l'adoption des pratiques agroécologiques sur les performances des EA diffèrent selon les types d'exploitation. On peut en conclure que l'adoption de certaines PAE nécessitent un minimum de dotation en facteurs de production au niveau des EAF. Et ainsi, cibler les EAF les plus vulnérables pour la transition agroécologique n'est pas facile. Cela invite donc à se projeter sur les besoins d'accompagnement des EAF pour la transition agroécologique et notamment, comme le fait le projet ProSol, accentuer les efforts de mise en place de système d'accès aux intrants, avec des facilitations financières pour les plus vulnérables.

Troisièmement, parmi les 34 pratiques agroécologiques identifiées lors de la préparation de l'étude, en moyenne, les EA BdD ProSol connaissent et adoptent respectivement 18 et 8 PAE, et les EA autres 10 et 4 PAE. Ainsi, nous avons montré que les EA autres du projet ProSol connaissent et adoptent un nombre non négligeable de pratiques agroécologiques. Ceci est un marqueur de l'effet du projet dans la diffusion des connaissances sur les pratiques agroécologiques dans la zone d'intervention.

Quatrièmement, le rapport a mis en évidence des écarts importants entre les niveaux de connaissance et d'adoption pour de nombreuses pratiques agroécologiques soulignant ainsi l'existence de facteurs de blocage au niveau des EA (disponibilité foncière, accès aux intrants, stock d'animaux, etc.). En particulier des écarts entre d'une part les pratiques dites « anciennes/traditionnelles » (comme l'utilisation de fumier dans les champs) et d'autre part les pratiques dites « nouvelles », introduites par le projet ProSol (lombricompost, technique milpa). Les pratiques agroécologiques les plus présentes et les plus « mises à l'échelle » sont les plus anciennes. Ainsi, l'adoption des PAE s'inscrit dans une temporalité longue, un processus complexe d'observation et d'expérimentation, fait de test et d'aller et retour. Enfin, les données ont également souligné des écarts importants entre les taux d'adoption des PAE par les EA et le pourcentage des champs et des superficies concernés. Ainsi, une PAE peut être fortement adoptée (en nombre d'EA) mais finalement rester marginale au niveau du paysage (en pourcentage des superficies concernées). Ceci invite à apprécier les effets des PAE au niveau des EAF mais aussi des territoires.

Cinquièmement, de manière encourageante, le revenu moyen des EA de la classe 1 (T1 Petites EAF intensives y compris dans la mise en œuvre de PAE) est relativement élevé, diversifié et « équilibré » alors que la dotation en facteurs de production est un peu plus faible que la moyenne. Ces EAF compensent cette dotation « faible » par une intensification des productions agricoles. Ce sont des EA qui ont le produit brut et la marge nette par unité de surface ou par capital animal les plus élevés, ce sont les EA les plus intensives et on pourrait conclure les plus performantes vis-à-vis de l'utilisation des ressources. En revanche, lorsque l'on s'intéresse au niveau de pauvreté monétaire, la part de ces EA en dessous du seuil de pauvreté reste assez élevée avec 62%. On peut interpréter cette situation comme une limite à l'intensification pour faire sortir les EA de la pauvreté quand les ressources productives sont faibles et que le nombre de bouches à nourrir augmente. Dit autrement, il semble difficile pour les EA avec des ressources pour la production agricole faibles de sortir de la pauvreté malgré des acquis en termes d'intensification.

Un message clé, qui découle de ces résultats, est que la dynamique de généralisation des PAE passe nécessairement par un renforcement des capacités productives des EA, mais aussi bien sûr, une plus grande diversification, une meilleure protection contre les vols d'animaux, un meilleur accès aux intrants et des prix de vente des produits agricoles plus élevés pour les EA. Ce qui nous amène à formuler que les projets dépensent des sommes importantes pour réaliser des études, assurer des formations et des appuis aux ménages agricoles, mais souvent ce dont ont besoin en premier lieu ces exploitations agricoles familiales ce sont d'augmenter leurs capacités productives et pas uniquement à travers une amélioration des connaissances mais bien en investissant dans la terre, les aménagements fonciers (irrigation, terrasses, etc.), des animaux, des matériels ou équipements, des plantations d'arbres, des investissements dans des bâtiments, des équipements pour améliorer la productivité du travail.

Enfin, les résultats des enquêtes quantitatives auprès de 400 ménages ruraux, ainsi que les discussions lors de l'atelier de prospective territoriale, ont souligné que la territorialisation de l'action publique en faveur de l'agroécologie ne peut pas se penser simplement au niveau de l'individu, de l'exploitation agricole, mais doit intégrer les interactions avec les autres acteurs de l'agroécologie (collectivités territoriales, société civile, opérateur du développement, secteur privé, etc.) et leurs territoires. Il est essentiel de saisir que la territorialisation de la transition agroécologique ne se réduit pas simplement à un changement d'échelle géographique (Milhorance *et al.*, 2024) mais implique une approche systémique à la fois multi-acteurs, multiniveaux et multisectorielles (Raharison, 2014).

9. Références bibliographiques

Altieri M.A., 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems, and Environment*, Vol. 93: 1-24.

Altieri, M. A. 1983. *Agroecology, the Scientific Basis of Alternative Agriculture*. Div. of Biol. Control, U.C. Berkeley, Cleo's Duplication Services, 173 pages.

Altieri M. A., Dumont R., 1986. *Agroécologie : bases scientifiques d'une agriculture alternative*. Paris Debard, 237 pages.

Andriamanohy F.R., Bélières J.F., Rakotondravelo J.C., Razafimahatratra Hanitriniaina M., Naivo Faniry H.E., 2016. *Production agricole, travail salarié, et revenu dans les exploitations agricoles de la zone du lac Alaotra à Madagascar*. Communication au colloque « Les Observatoires Ruraux de Madagascar, un système d'information pour le développement rural », Antananarivo les 9 et 10 Novembre 2016, 25 pages.

Andriamihamina I., 2022. *Adoption des pratiques agroécologiques et performances des exploitations agricoles familiales du Moyen Ouest de Vakinankaratra*. Mémoire de fin d'étude. Ecole supérieure des sciences agronomiques de l'Université d'Antananarivo. GSDM/FOFIFA/CIRAD, 100 pages.

Andrianantoandro V.T., Bélières J.F., 2015. L'agriculture familiale malgache entre survie et développement : organisation des activités, diversification et différenciation des ménages agricoles de la région des Hautes Terres, *Revue Tiers Monde*, n°221 : 69-88.

Andriandrovolala F., 2022. *Adoption des pratiques agroécologiques et leurs performances au niveau des exploitations agricoles familiales. Cas des Hautes Terres de Vakinankaratra*. Mémoire de fin d'étude. Ecole supérieure des sciences agronomiques de l'Université d'Antananarivo. GSDM/FOFIFA/CIRAD, 110 pages.

Banque Mondiale, 2024. Navigating Two Decades of High Poverty and Charting a Course for Change in Madagascar. Poverty and Equity Assessment. Instat / World Bank Group / CSF. Washington (USA) 139 p. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099021424172020915/pdf/P17796818b70320641878f166fa034723ca.pdf>

Bélières J.-F., Razafimbelonaina H. A. et Rasolofoarivao H., 2023. Gestion des semences par des exploitations de paysans multiplicateurs et des exploitations agricoles ordinaires à Madagascar dans les régions d'Analamanga, Itasy et Vakinankaratra. FOFIFA. Antananarivo, Madagascar 100 p. https://agritrop.cirad.fr/607011/1/FoodSec_Mada_Activ1_Rap01_Prod_VFinale_Juillet2023.pdf

Bélières J.F., Rasolofo P., Rivolala B., Ratovoarinony R., Ratsaramiarina O., Ravevohitra B.N., David-Benz H., 2017. *Typologies d'exploitations agricoles à Madagascar et contributions méthodologiques : synthèse finale pour le programme WAW*. World Agriculture Watch/FAO/CIRAD, 19 pages.

Bélières J.F., Burnod P., Rasolofo P., Sourisseau J.M., 2016. L'illusion de l'abondance: enjeux fonciers agricoles dans le Vakinankaratra à Madagascar, dans Pesche D., Losch B., Imbernon J., (ed.), *Une nouvelle ruralité émergente : Regards croisés sur les transformations rurales africaines*. Montpellier : CIRAD-NEPAD, 56-57.

Bengston, D.N., 2016. The futures wheel: a method for exploring the implications of social-ecological change. *Society & Natural Resources*, 29:3, 374-379.

Biénabe E., Cerdan C., 2022. Changement d'échelle des transformations agroécologiques. Accompagner les innovations institutionnelles dans les marchés, dans Atta-Krah K., Chotte J.L., Gascuel C., Gitz V., Hainzelin E., Quintero M., Sinclair F.L. (ed.), *Transformations agroécologiques pour des systèmes*

- alimentaires durables. *Panorama de la recherche France-CGIAR*. Les dossiers d'Agropolis International, n°26, 111-112.
- Bouquet E., Burnod P., Rafanomezantsoa Andriamihaingo S., et Raveloson K., 2022. *Inventaire Parcellaire Stratifié Systématique (IPSS) : niveau d'inclusion et effets à l'échelle des ménages dans la région Boeny*. Projet ProPFR, 42 pages.
- Burnod P., Ranjatson P., Manasoa O., et Randrianasolo R., 2021. *Diagnostics socio-fonciers des espaces de pâturages dans le Boeny. Rapport de synthèse*. Etude réalisée par le Cirad, mandatée par le consortium ECO Consult/GOPA Consultants pour les projets ProSol/ProPFR (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GIZ). Allemagne : Oberaula, 2021, 27 pages.
- Burnod P., Rakotomalala H., Bélières J.F., 2018. Madagascar : l'accès à la terre et à l'emploi comme moteur des migrations rurales, dans Mercandalli, S., et Losch, B., (eds.), *Une Afrique rurale en mouvement. Dynamiques et facteurs des migrations au sud du Sahara*. Rome, FAO et CIRAD, 38-39.
- Burnod P., Andrianirina Ratsialonana R., Teyssier A., 2013. Processus d'acquisition foncière à grande échelle à Madagascar : quelles régulations sur le terrain ?, *Cahiers Agricultures*, Vol. 22 : 33-8.
- Chabaud C., 2021. *Ateliers d'évaluation des techniques. Rapport final*. Eco-Consult/ProSol, 66 pages.
- Chambers R., et Conway G., 1991. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century, *IDS Discussion Paper*, n° 296, Brighton, 29 pages.
- Coates J., Swindale A., Bilinsky P., 2007. *Échelle de l'accès déterminant l'insécurité alimentaire des ménages (HFIAS) pour la mesure de l'accès alimentaire des ménages : guide d'indicateurs*, FANTA – USAID, Washington D.C., 38 p.
- Côte F.X., Poirier-Magona E., Perret S., Rapidel B., Roudier P., Thirion M.C., 2019. *La transition agro-écologique des agricultures du Sud, Agricultures et défis du monde*, Versailles, Éditions Quæ, 2019, 371 pages.
- CREAM, 2013. *Monographie de la région Boeny*. Centre de recherches, d'études et d'appui à l'analyse économique à Madagascar, 158 pages.
- Creswell J.W., 2014. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 4th ed., Sage Publications, United Kingdom.
- Creswell J.W., Plano Clark V.L., 2011. *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, SAGE.
- De Schutter O., 2011. *Rapport du Rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation, Olivier De Schutter : Mission à Madagascar (18 au 22 juillet 2011)*. Assemblée générale des Nations Unies, 19 pages.
- Dietsch L., Ricordeau G., 2023. *Rapport de mission d'appui à la diffusion à travers les systèmes paysan à paysan dans les communes d'intervention du projet ProSol (Boeny)*, TERO/GERDAL, 38 pages.
- Doré T., 2012. L'assolement : acceptions et problématiques agronomiques actuelles. *Agronomie, Environnement & Sociétés*, 2 (2): 17-28.
- Droy I., Bidou J.E., Randriamiandrisoa J., Thomas A.C., 2010a. Une pauvreté rurale étendue et multiforme, dans Gastineau B., Gubert F., Robilliard A., Roubaud F., (ed.), *Madagascar face au défi des Objectifs du millénaire pour le développement*. Marseille : IRD, 53-85.
- Droy I., Bidou J.E., Rasolofo P., 2010b. Pauvreté et sécurisation foncière : les atouts et incertitudes d'une gestion décentralisée à Madagascar, *TALOHA*, Revue scientifique internationale des civilisations, n° 19.

Dugué P., 2014. Quelles contraintes à l'intensification agroécologique ?, *Grain de sel*, n°63-66, Juillet 2013-Juin 2014, 30-31.

Dupin B., 2011. *L'agro-écologie à Madagascar : analyse des conditions d'adoption paysanne de diverses techniques agro-écologiques à partir des expériences de coopération d'AVSF*. AVSF, 74 pages.

Ellis F., 2000. *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*, Oxford, Oxford University Press, 296 pages.

Garruchet V., Bosc P.M., Mialet-Serra I., 2023. *L'Agriculture à Madagascar : évolution, chiffres clés et défis*. Saint-Denis : PRéRaD-OI, 89 pages.

Grain de sel., 2014. Agroécologie en Afrique de l'Ouest et du Centre : réalités et perspectives. *La revue d'Inter-réseaux Développement rural*, n°63-66, Juillet 2013-Juin 2014, 44 pages.

Grislain, Q., Bélières, J.F., Sourisseau, J.M., 2024. *Diffusion des pratiques agroécologiques et performances des exploitations agricoles*. Rapport n°2, analyse des effets socio-économiques de l'adoption des innovations agroécologiques par les exploitations agricoles familiales dans la région Boeny (Madagascar), projet ProSol (GIZ). CIRAD, 168 pages.

Grislain Q., Rakotohavana M., Bélières J.F., Sourisseau J.M., 2023. *Analyse qualitative des effets socio-économiques de l'adoption des innovations agroécologiques par les exploitations agricoles familiales dans la région Boeny (Madagascar)*. CIRAD/FOFIFA, 55 pages.

HLPE., 2019. *Approches agroécologiques et autres approches novatrices pour une agriculture et des systèmes alimentaires durables propres à améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition*, Rapport du Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale, Rome.

INSTAT, 2014. Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSOMD). Synthèse des différents thèmes. INSTAT. Antananarivo 64 p. <http://instat.mg/category/ensomd/>

INSTAT, 2020. *Résultats globaux du Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2018 de Madagascar (RGPH-3)*. INSTAT-CCER, 192 pages.

Levard L., 2023. *Guide pour l'évaluation de l'agroécologie. Méthode pour mesurer ses effets et comprendre les conditions de son développement*. Éditions Quæ, 2023, 320 pages.

Lucantoni D., Mottet A., Bicksler A., De Rosa F., Scherf B., Scopel E., Lopez-Ridaura S., Gemill-Herren B., Bezner Kerr R., Sourisseau J.M., Petersen P., Chotte J.L., Loconto A., Tiftonell P., 2021. Évaluation des transitions vers des systèmes agricoles et alimentaires durables : un outil pour l'évaluation des performances agroécologiques (TAPE). *Agronomie, Environnement et Sociétés*, 11 (1), 19 pages.

MAEP, 2006. Stratégie nationale pour le développement de l'utilisation de l'engrais. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche. Antananarivo Mai 2006. 48 p. + annexes http://www.mpae.gov.mg/communication/wp-content/uploads/sites/2/2016/11/strategie_dvlpt_utilisation_engrais_1.pdf

MAEP, 2007a. Recensement de l'agriculture. Campagne agricole 2004-2005. Tome I : Généralités, méthodologies et principaux résultats. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. Antananarivo Octobre 2007. 81 p. http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Country_info_2000/Reports_1/MAG_ENG_REP_2005_01.pdf

MAEP, 2007b. Recensement de l'agriculture. Campagne agricole 2004-2005. Tome IV : Cheptel. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. Antananarivo Octobre 2007. 111 p. <http://www.agriculture.gov.mg/pdf/Tome4%20Cheptel.pdf>

MAEP, FAO et PAM, 2019. Evaluation de la production agricole et de la sécurité alimentaire à Madagascar. Rapport spécial. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche. Antananarivo Décembre 2019. 77 p. https://fscluster.org/sites/default/files/documents/rapport_final_epasa_2019.pdf

Minten B., Randrianarison L., 2003. La main-d'oeuvre agricole. Ithaca, NY 14853 Etats-Unis. Cornell University. Novembre 2003 pp. 16-19.

Paul J.-L., Bory A., Bellande A., Garganta E. et Fabri A., 1994. Quel système de référence pour la prise en compte de la rationalité de l'agriculteur : du système de production agricole au système d'activité. Les Cahiers de la Recherche Développement, n° 39: 7-19.

Rabenandrasana M.J., 2017. *Analyse des performances de la production rizicole des exploitations agricoles familiales. Cas de la Commune de Fenoarivo, District d'Ambalavao, Région Haute Matsiatra*, Mémoire de fin d'études, ESSA, 80 pages.

Raharinjanahary Holy, Ancey Véronique. 2023. Protection et réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire. Espaces de type pâturage dans les communes d'intervention du ProSol Boeny. Diagnostic et proposition d'accompagnement. Montpellier : CIRAD, 50 p.

Raharison, T. 2023. *Analyse et accompagnement de la transition agroécologique vers un système alimentaire durable de la région Boeny*. Compte rendu de l'atelier n°2, 25-26 octobre 2023, Majunga, 69 pages.

Raharison T.S., 2014. *Politiques publiques de développement à Madagascar et durabilité de l'agriculture et des exploitations agricoles. Etude de cas dans le Moyen Ouest*. Mémoire de recherche, Montpellier SupAgro, 134 pages.

Raharison T., Razanamparany C., Randriamitantsoa M., Andrianandrasana A., Raharimalala S., 2019. *Appui à la mise en place des mesures de protection du sol. Rapport final*. GSDM, décembre 2019, 194 pages.

Raharison T.S., Rasolomanjaka J., Razaka Rakotondramanana M., 2016. *Capitalisation de l'agroécologie à Madagascar*. GSDM, 111 pages.

Raharison T., Bélières J.-F., Razafimahatratra H. M., Raharimalala S. et Autfray P., 2021. Gestion de la fertilité des sols et productivité de la terre dans le Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar. Journal de l'Agro-Ecologie, N° 11 - 2021: 7-18.

Rakotondramanana M., Husson O., Enjalric F., 2010. *Documentation et synthèse de l'Agriculture de Conservation à Madagascar*. FAO et Groupements Semis Direct Madagascar, 93 pages.

Raveloson, K., 2023. *Utilisation des petits papiers dans la sécurisation des transferts fonciers : les différences de pratiques entre hommes et femmes. Cas de Tsaramandroso et Manerinerina - Communes de la Région Boeny*. Mémoire de fin d'études, Université d'Antananarivo, 132 pages.

Rakotonarivo A., Martignac C., Gastineau B., Ramialison Z.L., 2010. Densification rurale et structures spatiales du peuplement à Madagascar : quelle place pour les migrations ?, dans Gastineau B., Gubert F., Robilliard A., Roubaud F., (ed.), *Madagascar face au défi des Objectifs du millénaire pour le développement*. Marseille : IRD, 275-297.

Razafimahatratra Hanitriniaina M., 2018. *Agriculture de conservation et moyens d'existence des exploitations agricoles. Cas du Moyen Ouest de Madagascar*. Thèse de doctorat en sciences économiques, Université de Montpellier, 169 pages.

Razafimahatratra Hanitriniaina M., Bignebat C., David-Benz H., Bélières J.F., Penot E., 2019. *La dynamique d'adoption de l'agriculture de conservation à l'échelle des exploitations agricoles. Cas du Moyen Ouest de Madagascar*, dans Actes du 14^e Congrès du RIODD 2019. Développement durable : territoires et innovations, La Rochelle Business School. La Rochelle : RIODD, 23 pages.

Razafimahatratra Hanitriniaina M., Raharison T., Bélières J.F., Autfray P., Salgado P., Rakotofiringa Hery Z., 2017. *Systèmes de production, pratiques, performances et moyens d'existence des exploitations agricoles du Moyen-Ouest du Vakinankaratra*, SPAD, 103 pages.

Razafimahatratra H. M., Bélières J.-F., Raharimalala S., Randriamihary Fetra Sarobidy E. J., Autfray P., Razanakoto O. R. et Raharison T., 2020a. Production et acquisition de fumure organique pour la gestion de la fertilité des sols par les exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, Madagascar. *Journal de l'Agro-Ecologie*, N° 9 - 2020: 13-25.

Razafimahatratra H. M., Bélières J.-F., Raharimalala S., Randriamihary Fetra Sarobidy E. J., Autfray P., Razanakoto O. R. et Raharison T. S., 2020b. Utilisation des fumures organiques et des engrais dans les stratégies de gestion de la fertilité des sols des exploitations agricoles du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et de la zone Est de la région d'Itasy, *Madagascar. Journal de l'Agro-Ecologie*, (10): 19-33.

République de Madagascar, 2016. *Schéma régional d'aménagement du territoire de la région Boeny*. Geosystems, 160 pages.

Ribier V., Griffon M., 2006. Quelles politiques agricoles pour accompagner la transition vers l'agro-écologie ?, dans *Demeter 2006 : économie et stratégies agricoles*. Paris, Club Déméter, 145-163.

Sampathkumar T., Pandian B.J., Rangaswamy M.V., Manickasundaram P., Jeyakumar P., 2013. Influence of deficit irrigation on growth, yield and yield parameters of cotton-maize cropping sequence. *Agricultural Water Management*, Vol. 130, 90-102.

Scoones I., 2009. Livelihoods perspective and rural development, *Journal of Peasant Studies*, Vol. 36, n° 1, 171-196.

Sen A., 2000. *Un nouveau modèle économique. Développement, justice, liberté*, Paris, Odile Jacob, 480 pages.

Sourisseau J.M., 2014. Système d'activités et « sustainable rural livelihood » (SRL), dans Michel E., (ed.), *Élevages et territoires : Concepts, méthodes, outils*, Paris : INRA, 109-120.

Sourisseau J.M., Grislain Q., Raharison T., Bélières J.F., 2024. Penser collectivement un territoire agroécologique en envisageant le futur : enseignements de l'atelier de prospective territoriale dans la région Boeny (Madagascar), Rapport de l'atelier de prospective territoriale, projet ProSol, 26 pages.

Sourisseau J.M., Bougnoux N., Bélières J.F., Bourgeois R., Soumaré M., Rasolofo P., 2017a. Imaginer l'avenir des territoires pour relever les défis de la démographie et de l'emploi en Afrique subsaharienne. Cirad, Montpellier, *Perspective 44*, 4 pages.

Sourisseau J.M., Bougnoux N., Bélières J.F., Bourgeois R., 2017b. Faire et penser "territoire" en envisageant le futur : prospective territoriale dans les régions de Ségou au Mali et du Vakinankaratra à Madagascar, dans Caron P., Valette E., Wassenaar T., Coppens D'Eeckenbrugge G., Papazian V. (ed.), *Des territoires vivants pour transformer le monde*. Versailles : Ed. Quae, 251-261.

Sourisseau J.M., Tsimisanda H.M., Bélières J.F., Elyah A., Bosc P.M., Razafimahatratra Hanitriniaina M., 2014. *Les agricultures familiales à Madagascar : Un atout pour le développement durable*. Document de valorisation des acquis et principales recommandations d'une semaine d'animation et de débats sur les Agricultures Familiales à Madagascar, réalisé avec le soutien de l'Union Européenne, 40 pages.

Sourisseau J.M., Bosc P.M., Freguin-Gresh S., Bélières J.F., Bonnal P., Le Coq J.F., Anseeuw W., Dury S., 2012. Les modèles familiaux de production agricole en question. Comprendre leur diversité et leur fonctionnement, *Autrepart* (62) : 159-181.

Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D., David C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, Vol. 29, 503-515.

10. Annexes

10.1. Caractérisation de la zone

• *Caractéristiques biophysiques*

La configuration topographique de la région Boeny se calque sur la disposition en bandes concentriques des unités géologiques qui développent de vastes étendues planes à moins de 800 m d'altitude en moyenne. Par endroits, ces formes tabulaires sont accidentées par des intrusions volcaniques et par des affleurements rocheux massifs donnant les principaux reliefs de la région constituée en majeure partie par des plaines qui longent les grands fleuves et la côte maritime (CREAM, 2013).

On distingue :

- Les plaines longeant le fleuve Betsiboka (Madirovalo, Ambato Boeny, la grande plaine de Marovoay), le fleuve de Kamoro (Anjiaja) et le fleuve de Mahoreny (les plaines de Mitsinjo et de Namakia) ;
- Le vaste plateau de Berivotra formé par du relief de cuesta ;
- Les zones sablo-gréseuses, c'est-à-dire une zone de transition entre plateau et *baiboho*, c'est le massif gréseux d'Ankarafantsika où se situe une forêt naturelle d'une superficie de 135 520 ha constituant un grand château d'eau pour la plaine de Marovoay.

Trois types de sols d'origines ferrugineux caractérisent la pédologie de la région :

- Les **sols des *tanety*** (terres de culture pluviale sur les flancs de colline), en bordure des bassins versants qui dominent en petite partie sur Ambato Boeny, Soalala, Mitsinjo, Marovoay et Mahajanga II ;
- Les **sols hydromorphes des bas-fonds ou de plaines**, qui occupent en général les parties amont où commencent les mangroves, c'est-à-dire quelques kilomètres des embouchures des grands fleuves : Mahavavy, Betsiboka et Mahajamba ;
- Les ***baiboho*** (partie basse d'une colline où les terres sont alluvionnaires et fertiles), d'une superficie de 250 000 ha qui se trouvent sur les bourrelets de chaque berge des grands fleuves. Ce sont des terres cultivables situées principalement dans les zones de Marovoay, Mahajanga II, Mitsinjo et Ambato Boeny.

Le **climat** de la région est de type tropical sec caractérisé par une période chaude pendant sept mois, et une saison pluvieuse de cinq mois. La saison pluvieuse s'étale généralement d'octobre à avril et la saison sèche de mai à septembre. La température moyenne durant la saison sèche est de 26°C et durant la saison chaude et humide de 28°C. La pluviométrie totale moyenne varie entre 1 000 à 1 200 mm.

L'**hydrologie** de la région Boeny est dominée par la présence du deuxième grand lac de Madagascar après le lac Alaotra qui est le lac Kinkony qui s'étend sur une superficie de 15 000 ha. Il y a également les grands fleuves suivants : Betsiboka (525 km), Mahavavy (165 km) et Mahajamba (300 km).

Enfin, concernant l'**occupation du sol**, en 2016, la superficie totale des écosystèmes naturels est estimée à 2 683 826 ha soit 88% de la superficie totale de la Région. La région Boeny dispose de formations végétales très diversifiées dont les potentialités sont importantes :

- Mangroves utilisées en bois de construction et de chauffage ;
- Forêts denses sèches réputées pour ses essences (palissandre, ébène, etc.) ;
- Savane servant de pâturages naturels ;
- Formations marécageuses productrices de fibres végétales pour les activités artisanales (vannerie, sparterie, etc.).

Plus précisément, en 2016, les savanes occupent 65% de la superficie totale de la Région, l'écosystème forestier 15%, les terres cultivées 12% et les mangroves 2% alors que les zones bâties représentent moins de 1% de la superficie totale (SRAT, 2016).

En résumé, l'espace agroécologique de la région Boeny est particulièrement riche en éléments physiques favorables aux activités agricoles (cultures annuelles ou pérennes, élevage, pêche, foresterie). Cependant, des éléments physiques contraignants existent également : forte chaleur et fort contraste saisonnier qui limitent la diversité et le potentiel productif, et globalement une faible fertilité sur le domaine pluvial.

- Systèmes agricoles et de production de la région Boeny

La pratique de l'**agriculture** est prépondérante dans la région Boeny. Selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitation réalisé en 2018 (RGPH-3), le pourcentage des ménages agricoles s'élève à 33,1% dans le milieu urbain⁶⁵ et à 95,5% dans le milieu rural⁶⁶ (INSTAT, 2020).

En général, l'exploitation agricole est de petite taille, la moitié (53% selon l'Enquête périodique auprès des ménages - EPM - de 2010) des ménages agricoles sont de petits exploitants. A noter que la superficie économique moyenne exploitée par les ménages agricoles est de 2 ha⁶⁷. En ce qui concerne les techniques culturales utilisées, de manière générale, l'agriculture y est encore de type traditionnel, c'est-à-dire faiblement mécanisée et utilisant peu d'intrants (à l'exception de la culture du *lojy* - haricot sec - qui reçoit le plus souvent des insecticides).

La région Boeny est connue pour son fort potentiel de production de riz, notamment avec la plaine de Marovoay qui est historiquement le deuxième grenier à riz de Madagascar⁶⁸. L'un des atouts de cette riziculture repose sur une bonne maîtrise de l'eau.

La riziculture occupe 69,5% des superficies physiques agricoles de la région Boeny. Elle se pratique généralement sur trois saisons (Raharison *et al.*, 2019) :

- le *vary asara* (riziculture inondée) de novembre à mars (cycle court) ;
- le *vary atriary* (saison intermédiaire) de mars à mai (cycle court) ;
- le *vary jeby* (en contre saison) entièrement sous irrigation (cycle court) et ceux-ci concernent les grands périmètres irrigués comme Marovoay, Mahajamba et Mitsinjo.

Concernant le mode de riziculture dans la région, 93% de la superficie rizicole développée est en mode riziculture aménagée, qui utilise, en dehors de l'eau des pluies, une autre ressource en eau maîtrisée, issue des lacs, rivières ou barrages. Tandis, que 6,2% de la superficie rizicole développée tire uniquement ses ressources de l'eau des pluies (riz de *tanety* ou pluvial).

En outre, les sols alluvionnaires des *baiboho* sur les berges des cours d'eau et les sols hydromorphes des bas-fonds et des plaines sont particulièrement favorables à d'autres types de cultures, telles les légumineuses (arachide et niébé), le maïs, les tomates, le tabac et le coton.

Compte tenu de la richesse des ressources hydriques, la **production halieutique** de la région Boeny tient une place importante dans l'économie de la Région. Les communes littorales disposent de près de 630 km de côtes. Les plans d'eau à l'intérieur des terres représentent 2,5% de la superficie de la Région, soit 75 268 ha.

Les activités de pêche revêtent une grande importance au niveau du district de Mahajanga I où toutes les communes pratiquent la pêche industrielle maritime et la pêche côtière. Dans le district de Soalala c'est principalement la pêche en eau douce (100% des communes), la pêche côtière (66,7% des communes) et l'aquaculture (33,3% des communes) qui sont pratiquées. A Mahajanga II, la pêche côtière, la pêche en eau douce et l'aquaculture sont pratiquées respectivement dans 55,6%, 66,7% et 11,1% des communes. A Mitsinjo, la rizipisciculture et la pêche en eau douce sont prépondérantes eu égard aux proportions de communes qui les pratiquent, respectivement de 71,4% et 85,7%. Quant à

⁶⁵ La moyenne nationale est de 46,3%.

⁶⁶ La moyenne nationale est de 93,1%.

⁶⁷ La moyenne nationale est 1,4 ha.

⁶⁸ La plaine de Marovoay constitue après le périmètre irrigué du lac Alaotra le second grenier à riz de Madagascar.

Ambato Boeny, la seule activité de pêche recensée semble être la pêche en eau douce (72,7% des communes) (CREAM, 2013).

Enfin, la région Boeny offre des conditions naturelles assez favorables à l'**élevage** de bovins. Elle est composée de plateaux à savanes, de dépressions enfermant de nombreux points d'eau, de plaines côtières à prairies et des zones de *baiboho* offrant de vastes pâturages (CREAM, 2013). Ainsi, la région Boeny dispose d'un potentiel élevé en matière d'élevage avec un cheptel varié commercialisé aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la région. De par le nombre de cheptel au niveau de la région, l'élevage de volaille tient le premier rang suivi par celui des zébus, des caprins, des porcs, et des ovidés.

D'après les diagnostics socio-fonciers des espaces de pâturages dans la région Boeny réalisés par une équipe du Cirad et de Think Tany (Burnod *et al.*, 2021), il existe trois principaux modes d'élevage des bovins dans la région :

Le premier est dénommé *omby soavaly* ou *sarety*. Il concerne des zébus de trait. Conduits au piquet, les zébus sont attachés en des endroits proches des villages et au maximum de 2 kilomètres. En saison sèche (*maintany*), ils pâturent sur les champs récoltés et consomment les restes de culture ou le recru herbeux dans les bas-fonds humides. En saison humide (*asara*), ils sont attachés à des arbres sur les espaces non cultivés pour éviter qu'ils n'empiètent sur les cultures.

Le second est celui des *omby asesy* (mode d'élevage semi-extensif). Les troupeaux sont conduits par des bouviers dans les pâturages le jour et dorment dans des enclos la nuit, généralement auprès ou proche des villages. Les zones de pâturages changent d'une saison à l'autre : à 1 à 2 km des villages sur les terrains agricoles récoltés en saison sèche, sur les pâturages un peu plus éloignés en saison humide.

Le troisième mode correspond aux *omby tondraka* (mode d'élevage extensif). Les troupeaux sont laissés libres sans bouviers dans des pâturages éloignés jour et nuit, dans la nature. Les propriétaires vont les voir deux à quatre fois par mois, pour les compter et contrôler leur état de santé.

10.2. Difficultés rencontrées pour l'identification sur le terrain des « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol »

Nous donnons ici l'exemple du tirage au sort des 50 EA dans le fokontany d'Ampitolova de la commune de Belobaka, dont 25 EA dans la liste fournie par le projet ProSol, le mardi 25 juillet. Le tirage au sort a été réalisé en présence de l'adjoint du chef fokontany, d'un notable (*sojabe*), de quatre paysans et d'une paysanne du fokontany d'Ampitolova, des deux chercheurs du CIRAD et des deux superviseurs. Pour ce premier tirage, le technicien et les paysans relais n'avaient pas pu se rendre disponibles, mais l'on pensait que l'identification ne poserait pas de problème à partir des noms et prénoms de la liste de la base de données, de la localité, et en consultant les paysans relais.

Dans un premier temps, nous avons effectué le tirage au sort des EA de la liste fournie par le projet ProSol. Pour cela nous avons réalisé un tirage papier de la liste des paysans « référents » du fokontany en utilisant la base de données transmise par ProSol. Après avoir calculé le pas de tirage (à savoir le nombre total de « référents » dans le fokontany d'Ampitolova (143) divisé par le nombre d'exploitations agricoles à enquêter (25) soit 5,7), nous avons demandé à l'adjoint du chef fokontany de choisir un nombre entre 1 et 143. Ce nombre sert de point de départ pour commencer le tirage aléatoire en comptant avec le pas de tirage. Un premier tirage au sort a permis de retenir 25 EA pour constituer la liste principale, puis 10 EA pour constituer la liste complémentaire. En cas d'absence ou de refus d'un chef d'exploitation tiré au sort dans la liste principale, la liste complémentaire est mobilisée. La même méthode a été appliquée pour le tirage au sort des EA non encadrées par le projet ProSol. Pour calculer le pas de tirage, nous avons divisé le nombre total d'individus (1318) dans la liste électorale du fokontany par le nombre d'exploitations agricoles à enquêter, ce qui donne le pas de tirage.

Pour chaque individu tiré au sort, il faut vérifier qu'il ne figure pas dans la liste des « référents » du projet ProSol. S'il figure dans la liste, alors il n'est pas retenu et c'est l'individu figurant au-dessus ou au-dessous qui est retenu. En plus, avec l'adjoint du chef fokontany et les personnes présentes, nous avons vérifié que la personne en question est bien résidente dans le fokontany et que le ménage pratique des activités agricoles.

Cependant, les deux superviseur(e)s, munis de cette liste, ont rencontré des difficultés pour identifier les paysans et organiser les entretiens. Deux jours après le début des enquêtes 14 exploitations agricoles tirées au sort dans la liste fournie par le projet ProSol avaient été effectivement identifiées sur le terrain et en partie enquêtées. Pour les autres, 7 étaient connues mais habitent ailleurs que dans le fokontany d'Ampitolova (Majunga ou dans un autre fokontany) et 14 exploitations étaient inconnues, y compris par les paysans relais de la zone. Nous avons donc organisé une rencontre avec les deux paysans relais du fokontany et trois paysans dans la zone concernée, le vendredi 28 juillet au matin afin de passer en revue chaque personne tirée au sort. Cet échange a confirmé les chiffres présentés précédemment concernant les EA « inconnues ». Par conséquent, nous avons effectué un nouveau tirage au sort des EA de la liste fournie par le projet ProSol : 11 pour constituer la liste principale (et atteindre le nombre de 25 EA à enquêter de la liste du projet) et 4 pour constituer la liste complémentaire. Nous avons dû tirer au sort 33 EA dans la liste des paysans référents pour arriver à obtenir 15 EA connues (listes principale et complémentaire) car 18 EA tirées au sort n'étaient pas connues par les paysans relais et les paysans présents. Au total, dans le fokontany d'Ampitolova, nous avons tiré au sort 68 EA (35 à l'occasion du premier tirage et 33 lors du second) pour obtenir 35 EA connues. Ainsi, 32 EA de la liste n'étaient pas connues, ni par les paysans relais ni par les autres habitants du fokontany présents. En termes de pourcentage, 47% des EA tirées au sort dans la liste des « référents » du projet au sein du fokontany d'Ampitolova sont « inconnues », 10% habitent ailleurs et 43% sont connues et habitent dans le fokontany.

Afin d'anticiper cette difficulté pour le second fokontany à enquêter dans la commune de Belobaka (fokontany d'Ampahazony), nous avons organisé le tirage au sort des « référents » du projet, le vendredi 28 juillet en début d'après-midi. Pour ce faire, et en passant au préalable par le chef de mission de l'ONG AMADESE, nous avons contacté et convié au tirage au sort un technicien de l'ONG AMADESE également responsable de la base de données pour la commune de Belobaka, ainsi que le paysan relais en charge de la zone enquêtée. Après avoir calculé le pas de tirage (à savoir le nombre total de

« référents » dans le fokontany d'Ampahazony (63) divisé par le nombre d'exploitations agricoles à enquêter (25) soit 2,5), nous avons demandé au paysan relais de choisir un nombre entre 1 et 63. Nous avons ensuite procédé au tirage au sort. Il a fallu tirer 61 EA, pour obtenir une liste de 35 EA connues et résidant au fokontany. Parmi les 61 EA, 21 n'étaient pas connues et 2 ne résident pas dans le fokontany. Ainsi, en termes de pourcentage, 34% des EA tirées au sort dans la liste du projet au sein du fokontany d'Ampahazony sont inconnues, 3% habitent ailleurs et 57% habitent dans le fokontany et sont connues. Les 6% restants correspondent à des doublons dans la liste des « référents » : deux fois la même personne mais avec une orthographe différente, présence du mari et de la femme formant un seul ménage agricole, etc.

Pour expliquer le taux élevé de personnes identifiées dans la base de données comme « référents » du projet et qui sont inconnues par les techniciens de l'ONG partenaire, des paysans relais et d'autres personnes du fokontany, il a été avancé le fait que les deux fokontany enquêtés dans la commune de Belobaka font partis de la première vague de la zone d'intervention du projet ProSol, en 2020⁶⁹. Les techniciens et paysans relais n'auraient plus la mémoire de tous les premiers « référents » (soit changements d'équipes au sein des ONG ou de paysans relais, soit oubli).

Ceci est à mettre en perspective avec l'analyse formulée dans le premier rapport suite à l'étude qualitative (Gislain *et al.*, 2023). La principale critique émise par les techniciens des ONG partenaires et les paysans relais lors des entretiens, concernait les objectifs quantitatifs du projet ProSol, trop élevés selon eux par rapport au temps disponible pour assurer un suivi régulier et dans la durée. Plusieurs témoignages⁷⁰ ont critiqué la démarche avec des indicateurs quantitatifs élevés en nombre de personnes touchées et de superficies aménagées. Les techniciens et paysans relais n'auraient pas le temps de suivre les « référents » et de retourner sur leurs parcelles. Ils privilégient la recherche de nouveaux « référents ». Cela se traduirait par une méconnaissance de nombreux « bénéficiaires » par les techniciens et les paysans relais, et d'un sentiment d'abandon du côté des paysans encadrés.

⁶⁹ À noter que dans les autres communes enquêtées, le pourcentage d'EA encadrées inconnues était moins important que pour la commune de Belobaka.

⁷⁰ Voir notamment le témoignage d'un technicien lors de l'étude qualitative : « chaque année il faut diffuser de nouvelles techniques agroécologiques, aménager de nouvelles parcelles, toucher de nouveaux bénéficiaires. Tu n'as pas le temps de revenir sur des parcelles déjà touchées. Donc si tu croises un paysan bénéficiaire du projet lors de la dernière campagne qui rencontre des difficultés tu ne peux pas prendre le temps pour l'accompagner car cela n'est pas pris en compte dans l'évaluation de ProSol. On est évalué à la fin de chaque campagne sur des indicateurs purement quantitatifs : les superficies aménagées et le nombre de nouveaux bénéficiaires, pas sur la qualité de la mise en oeuvre ou sur le suivi des ménages bénéficiaires » (Gislain *et al.*, 2023).

10.3. Difficultés pour passer des mesures traditionnelles aux mesures standards

Lors de l'enquête, nous avons rencontré quelques difficultés sur les équivalences entre les unités paysannes de mesure et les unités standards, en particulier pour le poids des sacs pour les tubercules et les légumineuses.

Dans le dispositif d'enquête, en plus des équivalences déjà utilisées ailleurs et transmises lors de la formation, il est prévu qu'en arrivant dans une nouvelle commune, le superviseur doit se renseigner sur les unités couramment utilisées par les paysans et sur les équivalences, ceci est particulièrement important pour les surfaces. En effet, selon la nature du terrain dominant, la superficie labourée en une journée de travail (mesure courante pour la superficie) peut varier de manière conséquente.

Enfin, au moment de l'enregistrement des quantités, l'enquêteur doit demander au paysan le type de sac utilisé et, s'il le connaît, le poids moyen en kilogramme pour le produit en question. Si la personne interrogée ne connaît pas le poids en kilogramme, ce n'est pas grave car la valorisation se fait le plus souvent à partir des unités utilisées au moment de la commercialisation. Mais, à partir des relevés auprès des paysans qui déclarent connaître, on constitue une base de données qui permet de faire des moyennes.

Au moment du relevé des quantités, les possibilités d'erreur sont nombreuses notamment dans l'identification de l'unité utilisée, en particulier pour le type de sac, aussi bien de la part du paysan interrogé, que de la part de l'enquêteur qui enregistre la réponse sur le terrain ou même au moment de la saisie. Dans nos bases de données, nous fonctionnons avec trois types de sacs :

- Sac par défaut (*salohy*) (code 03)
- Sac stock (riz) (code 04)
- Sac ciment (code 05)

Pour le riz le poids moyen du sac par défaut (*salohy*) est de l'ordre de 80 kg (même si cela peut varier de 70 à 90 kg) ; pour le sac 04 stock le poids moyen est de l'ordre de 65 kg, et pour le sac ciment le poids moyen est d'environ 50 kg, avec aussi des variations qui peuvent être assez importantes pour ces deux types de sacs (stock et ciment).

Suite à la saisie des 400 enquêtes réalisées dans la région Boeny, nous avons engagé les opérations de contrôle de la base de données. Lors de ces opérations, nous avons été surpris par les équivalences en kilogrammes des sacs pour les cultures autres que le riz. Pour les légumineuses et les tubercules (et le maïs) les poids moyens que nous trouvons à partir des données relevées par les enquêteurs sont élevés pour les tubercules et les légumineuses, et surtout les poids maximums qui vont jusqu'à 150 kg pour des sacs ordinaires (*salohy*). Si ce sont les mêmes sacs qui sont utilisés, il semble difficile de faire contenir 130 ou 140 kg de tubercules de manioc frais ou sec dans un sac qui contient 80 kg de riz, sachant que les densités des produits sont les suivantes (données collectées sur Internet⁷¹).

- Le riz : 550 à 650 kg/m³
- Maïs grain : 650 à 750 kg/m³.
- Epis de maïs : 450 kg/m³
- Le sorgho : 650 à 750 kg/m³
- Haricots sec grains / 700 à 800 kg/m³ et pour les gousses : 400 kg/m³
- Arachide coques : 200 à 350 kg/m³ et pour les graines : 550 à 650 kg/m³
- Soja grain : 680 à 780 kg/m³
- Carottes : 550 kg/m³
- Pomme de terre : 670 kg/m³
- Paille : 45 kg/m³

⁷¹ Source : <https://excerpts.numilog.com/books/9782759224364.pdf>

En général, le poids de 1 000 grains de maïs varie entre 237 et 268 grammes (Sampathkumar *et al.*, 2013). Si nous utilisons ces densités moyennes (produit sec) nous obtenons les données ci-dessous pour les sacs par défaut (salohy).

Tableau 85 : Equivalences de poids à partir des densités pour le sac salohy par produit

Produit	Densité kg/m ³	Equivalence	Sac par défaut (salohy) en kg
Riz	600	1	80,0
Maïs grain	700	1,17	93,3
Maïs épis	450	0,75	60,0
Haricots	750	1,25	100,0
Arachides coques	275	0,46	36,7
Arachides graines	600	1	80,0
Soja grain	730	1,22	97,3
Pomme de terre	670	1,12	89,3
Carotte	550	0,92	73,3
Patate douce	700	1,17	93,3
Manioc	700	1,17	93,3

D'après les retours des enquêteurs, il existerait peut-être un autre type de sac, plus grand (par exemple pour le coton ou le cacao comme l'ont rapporté les superviseurs). Cependant, selon nos propres expériences de terrain, ces sacs seraient très difficilement manipulables à la main. En effet, au-delà de 100 kg, il est nécessaire d'être plusieurs pour porter le sac (poids mais aussi difficultés pour avoir des prises pour les mains) ou alors disposer d'outils spécifiques comme par exemple un diable.

Par conséquent, nous avons opéré des corrections dans la base de données de la manière suivante :

- Nous avons « joué » sur le type de sac. Par exemple, pour le maïs tous les sacs qui étaient supérieurs à 90 kg en code 04 (sac stock), nous les avons fait passer en code 03 (sac par défaut) et inversement, les sacs stock riz qui étaient inférieurs à 75 kg, nous les avons fait passer en code 04.
- Nous avons également « joué » sur la forme du produit : si un sac par défaut (code 03) en épis de maïs était noté à plus de 80 kg, nous l'avons fait passer en grain de céréales.
- Enfin, nous avons réduit les extrêmes, en particulier les maximums. Par exemple, pour le maïs les sacs de 130 kg et plus, ont été ramenés à 110 kg.

Nous avons procédé de cette manière pour toutes les cultures. Par ailleurs, comme il n'y avait pas de différence pour les légumineuses entre « Graines de légumineuse fraîches » (code 09) et « Graines de légumineuse sèches » (code 16) ni pour le poids des sacs ni pour les prix pratiques, nous avons tout fait passer en code 16 à savoir « Graines de légumineuse sèches ».

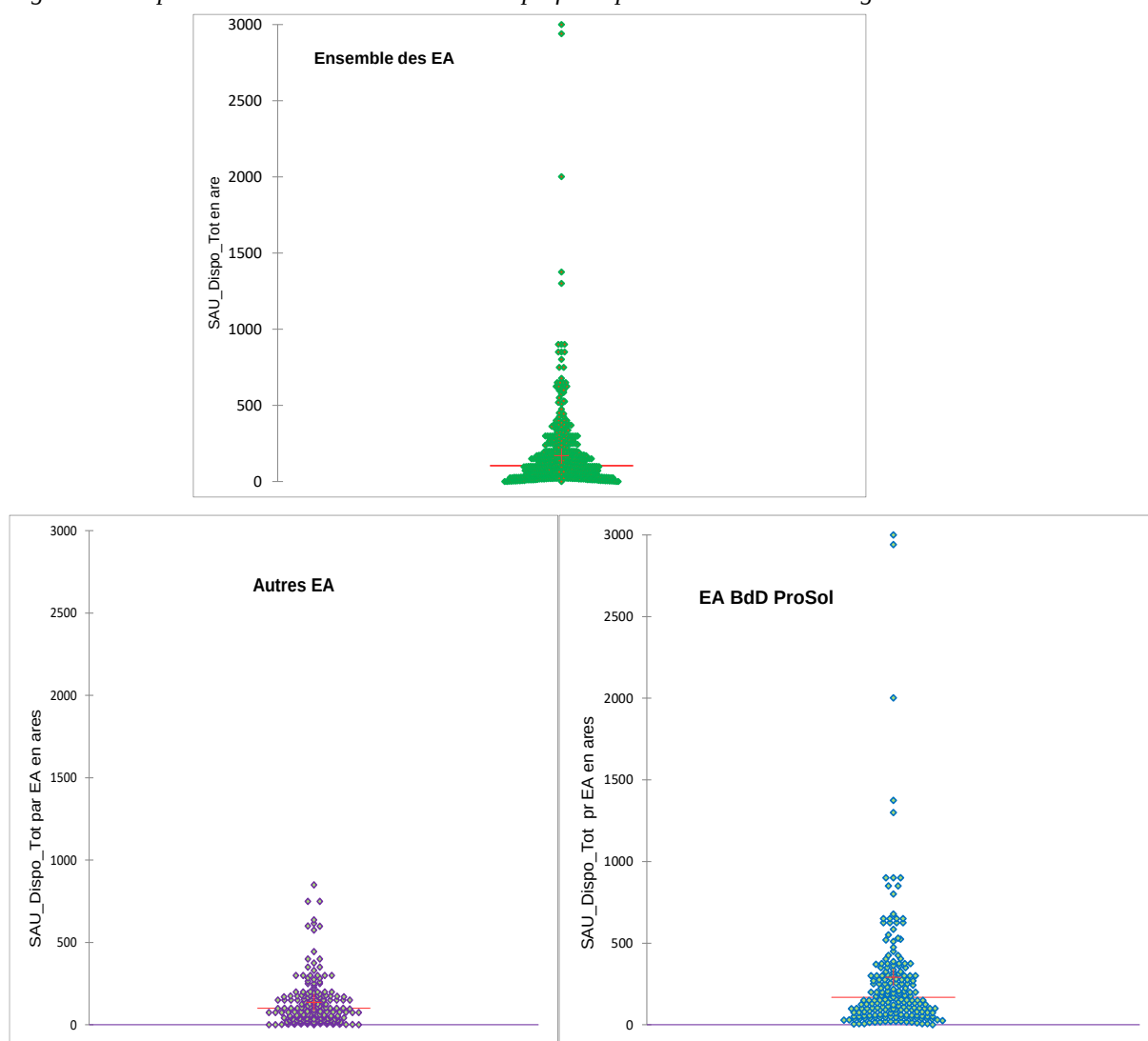
Pour les cultures maraîchères nous avons utilisé les équivalentes suivantes.

Tableau 86 : Poids utilisés pour les produits maraichers

Culture	Unité	Poids	Culture	Unité	Poids
Brèdes	1 Soubique	8 kg	Carotte	1 Caisse	40 kg
Brèdes	1 Botte	6 kg	Choux	1 Choux	0,8 kg
Brèdes	1 Cuvette	6 kg	Tête d'ail	1 Tête d'ail	0,08 kg
Brèdes	1 Sac par défaut	17 kg	Aubergine	1 Aubergine	0,25 kg
Ciboulette	1 Botte (Fehy)	0,2 kg	Aubergine	1 Sac par défaut	50 kg
Feuille patate douce	1 Botte (Fehy)	4 kg	Aubergine	1 Soubique	20 kg
Tomate	1 Caisse	25 kg	Petsay (chou chinois)	1 Petsay	1,1 kg
Tomate	8 tomates	1 kg	Petsay (chou chinois)	1 Soubique	22 kg
Tomate	1 Soubique	10 kg	Potiron	1 Potiron	2 kg
Oignon	10 Oignons	1 kg	Citrouille	1 Citrouille	4 kg
Oignon	1 Soubique	10 kg	Courgette	1 Courgette	0,3 kg
Oignon	1 Daba	10 kg	Piment	1 Piment	0,035 kg
Oignon	1 Cuvette	4 kg	Piment	1 Kapoka	0,315 kg
Carotte	9 Carottes	1 kg			

10.4. Analyses supplémentaires pour le foncier

Figure 67 : Représentation de la variabilité des superficies par EA avec des Scattergram



Statistique	Nb. d'observations	Minimum	Maximum	Médiane	Moyenne	Ecart-type (n-1)	Coefficient de variation (n-1)
Autres EA	196	0,000	850,00	100,00	136,06	146,19	107%
EA BdD ProSol	204	1,000	3 000,00	169,00	291,02	420,70	145%
ENSEMBLE	400	0,000	3 000,00	104,00	170,60	245,13	144%

Dans les scattergram, chaque point représente une EA. Le graphique du haut représente l'ensemble des EA du territoire. On observe qu'il y a quelques EA avec des superficies supérieures à 10 ha, ces EA font figure d'exception, ce sont des cas atypiques, mais qui existent bien sur le territoire et qui occupent une partie conséquente des terres agricoles appropriées.

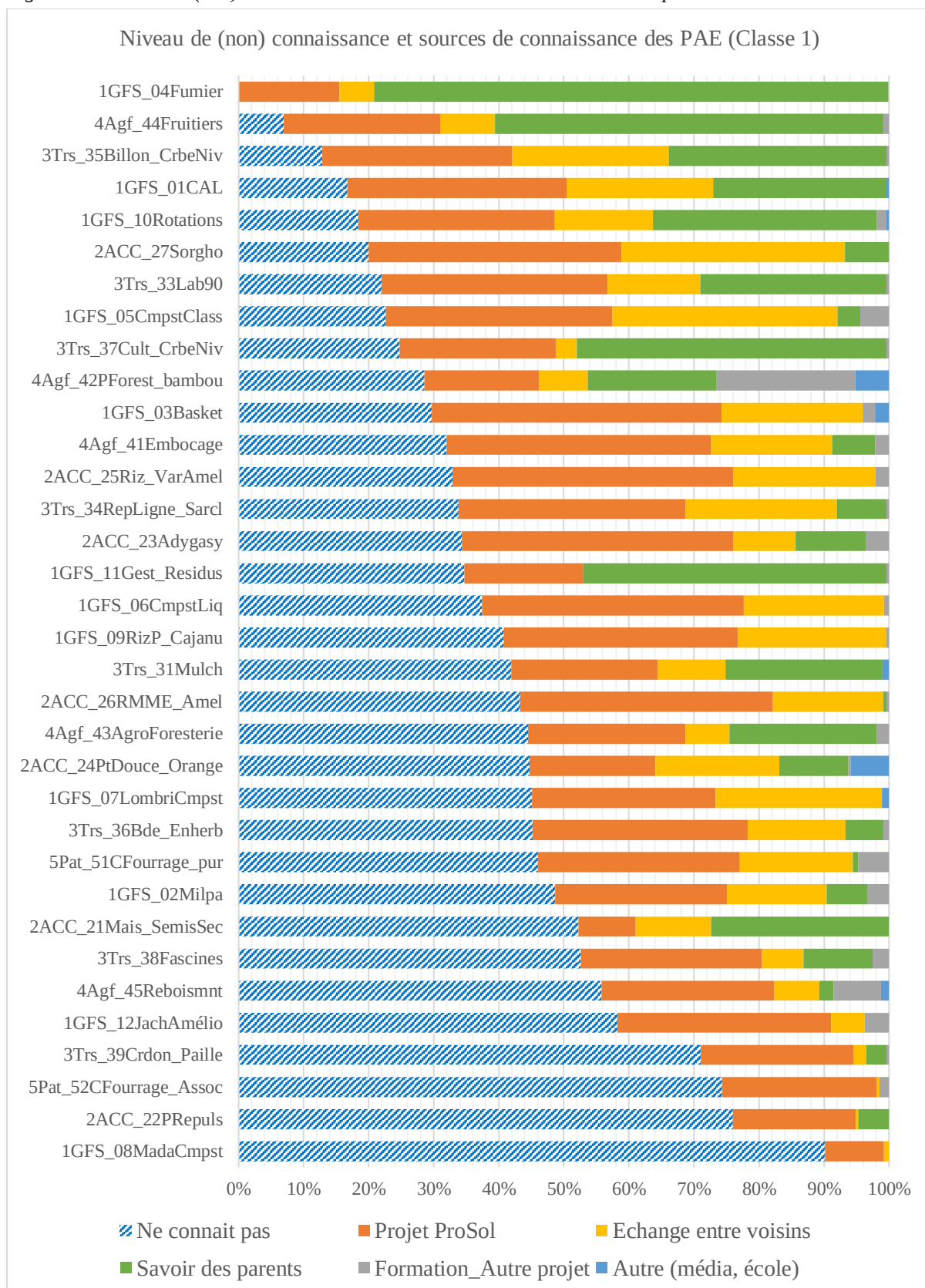
Les deux graphiques du bas représentent, avec la même échelle de superficie, à gauche les EA autres et à droite les EA BdD ProSol. On constate que toutes les grandes EA (de plus de 10 ha) sont toutes des EA BdD ProSol du projet, et ont tendance à « tirer » la moyenne vers le haut et à l'écart de la médiane (50% des EA). Parmi les EA autres il y a des EA moyennes à grandes (de 5 à 10 ha), mais elles sont moins nombreuses que pour les EA BdD ProSol. Enfin, mais ceci est moins bien visible, les petites EA sont plus nombreuses parmi les EA autres, avec une médiane de 100 ares, alors que pour les « EA adoptantes répertoriées dans la base de données ProSol » la médiane est de 169 ares.

10.5. Analyses supplémentaires pour la diffusion et l'adoption des PAE

Tableau 87 : Pourcentage des EA qui ne connaissent pas les PAE

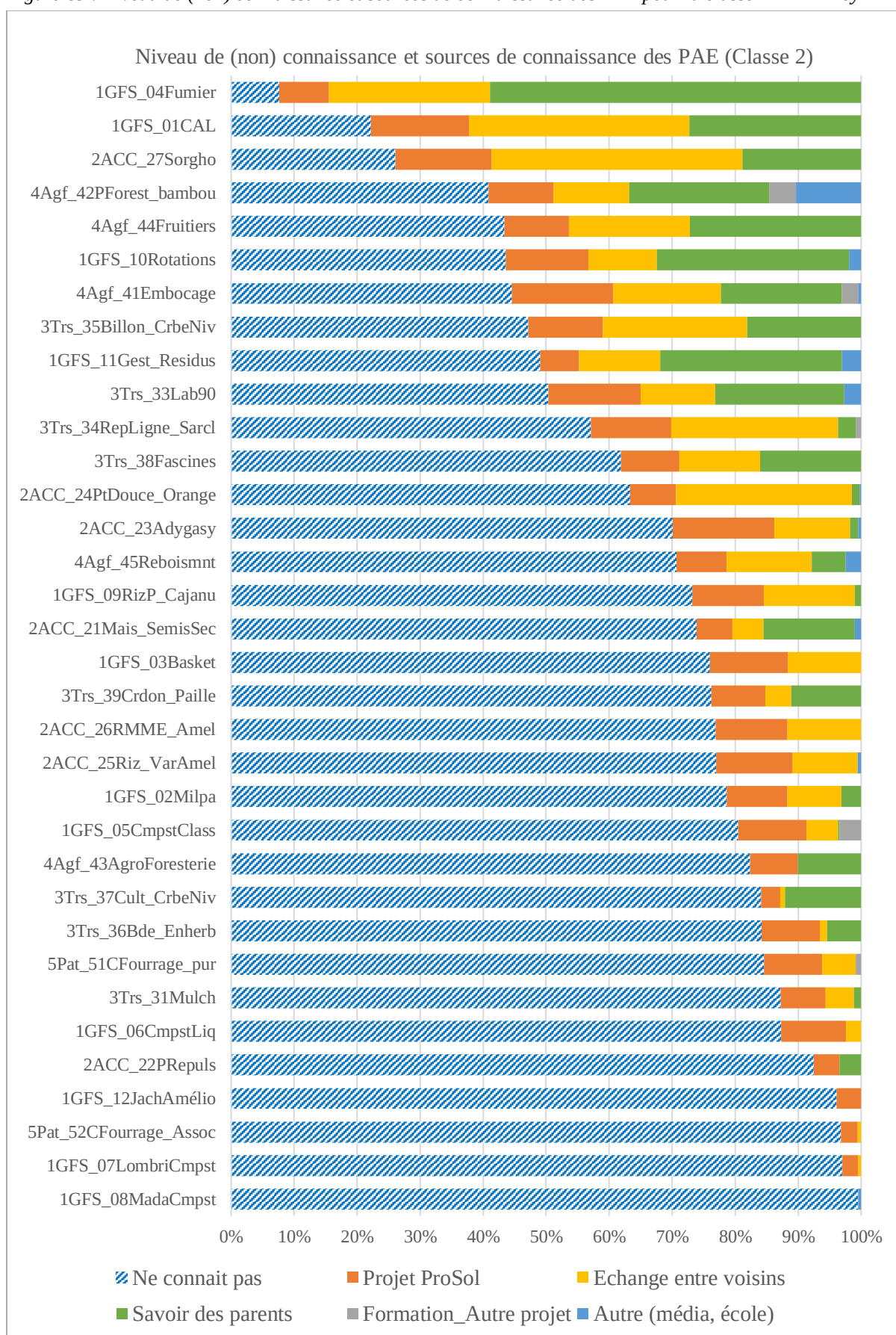
Liste des 34 PAE	Pourcentage des EA qui ne connaissent pas
1GFS_08MadaCmpst	96%
5Pat_52CFourrage_Assoc	93%
2ACC_22PRepuls	89%
1GFS_12JachAmélio	89%
1GFS_07LombriCmpst	84%
3Trs_36Bde_Enherb	79%
3Trs_31Mulch	79%
1GFS_06CmpstLiq	79%
3Trs_39Crdon_Paille	77%
5Pat_51CFourrage_pur	75%
4Agf_43AgroForesterie	75%
1GFS_02Milpa	74%
3Trs_37Cult_CrbeNiv	72%
4Agf_45Reboismnt	72%
2ACC_25Riz_VarAmel	71%
1GFS_09RizP_Cajanu	71%
2ACC_26RMME_Amel	70%
2ACC_21Mais_SemisSec	70%
1GFS_03Basket	68%
2ACC_23Adygasy	68%
1GFS_05CmpstClass	66%
2ACC_24PtDouce_Orange	62%
3Trs_38Fascines	61%
3Trs_34RepLigne_Sarcl	60%
4Agf_41Embocage	59%
1GFS_11Gest_Residus	56%
3Trs_33Lab90	45%
1GFS_10Rotations	42%
3Trs_35Billon_CrbeNiv	41%
4Agf_44Fruitiers	40%
2ACC_27Sorgho	34%
4Agf_42PForest_bambou	34%
1GFS_01CAL	22%
1GFS_04Fumier	4%

Figure 68 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T1 Petite intensive



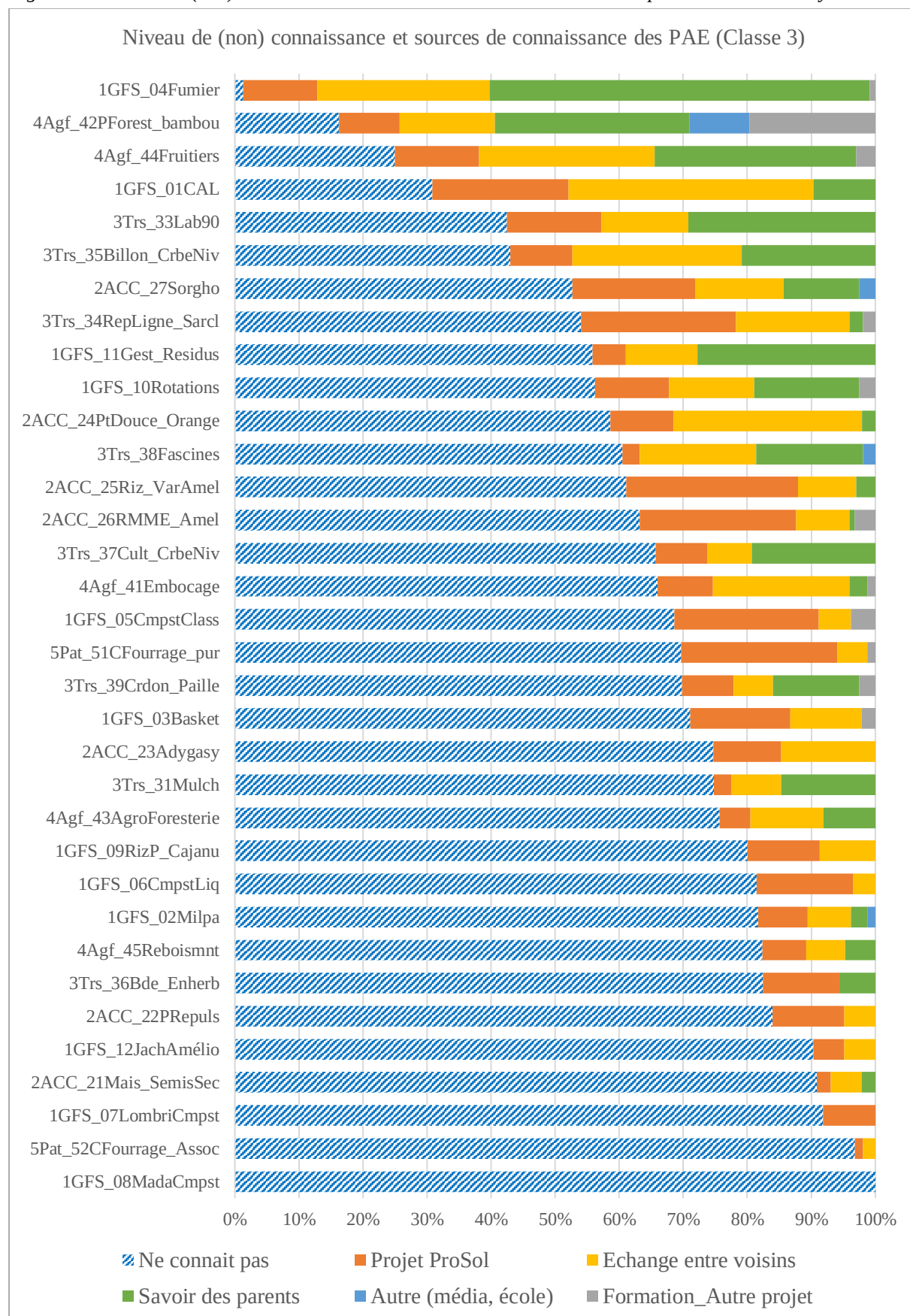
NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16

Figure 69 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T2 EAF moy F nb



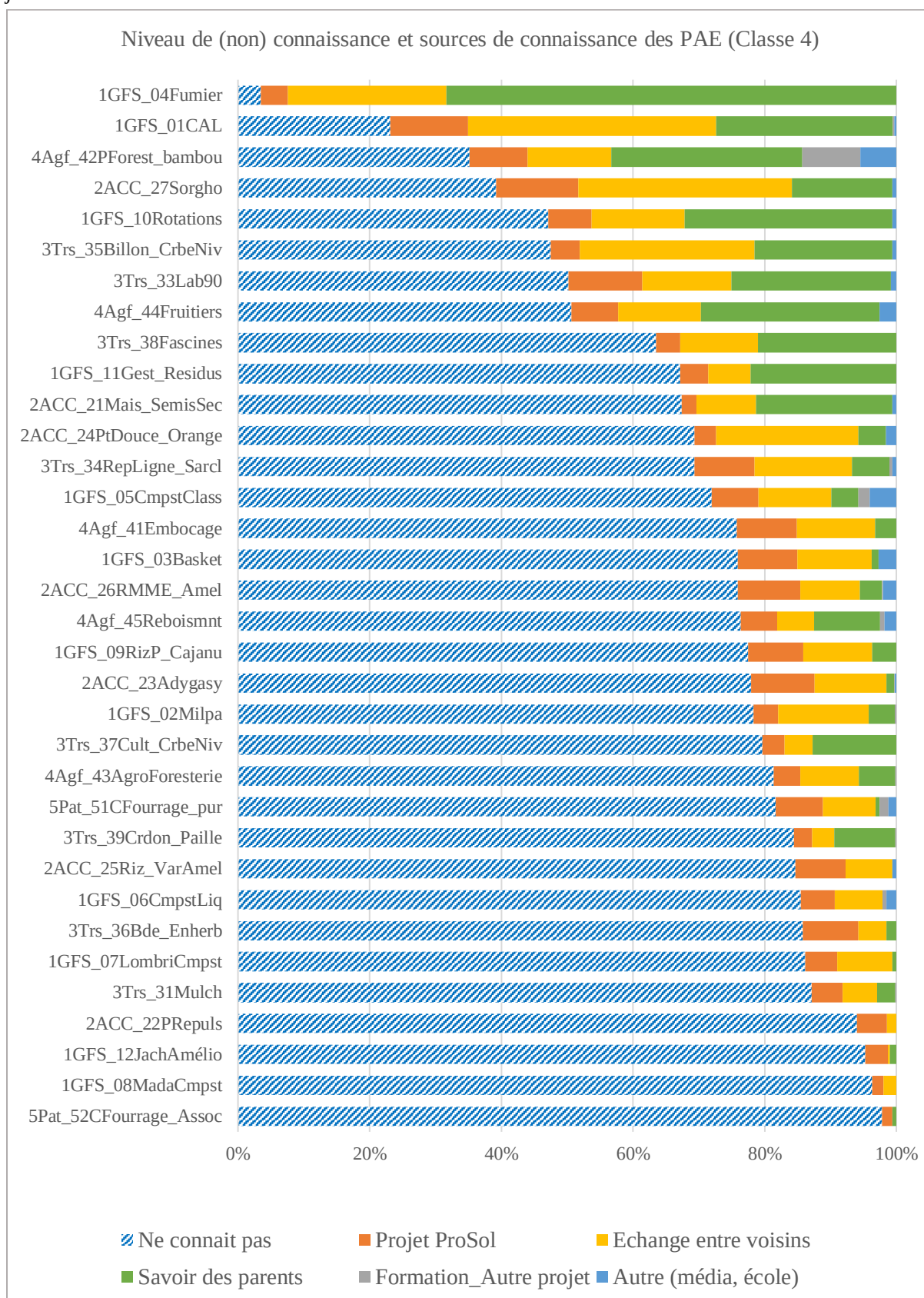
NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16

Figure 70 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T3 Moyenne EAF



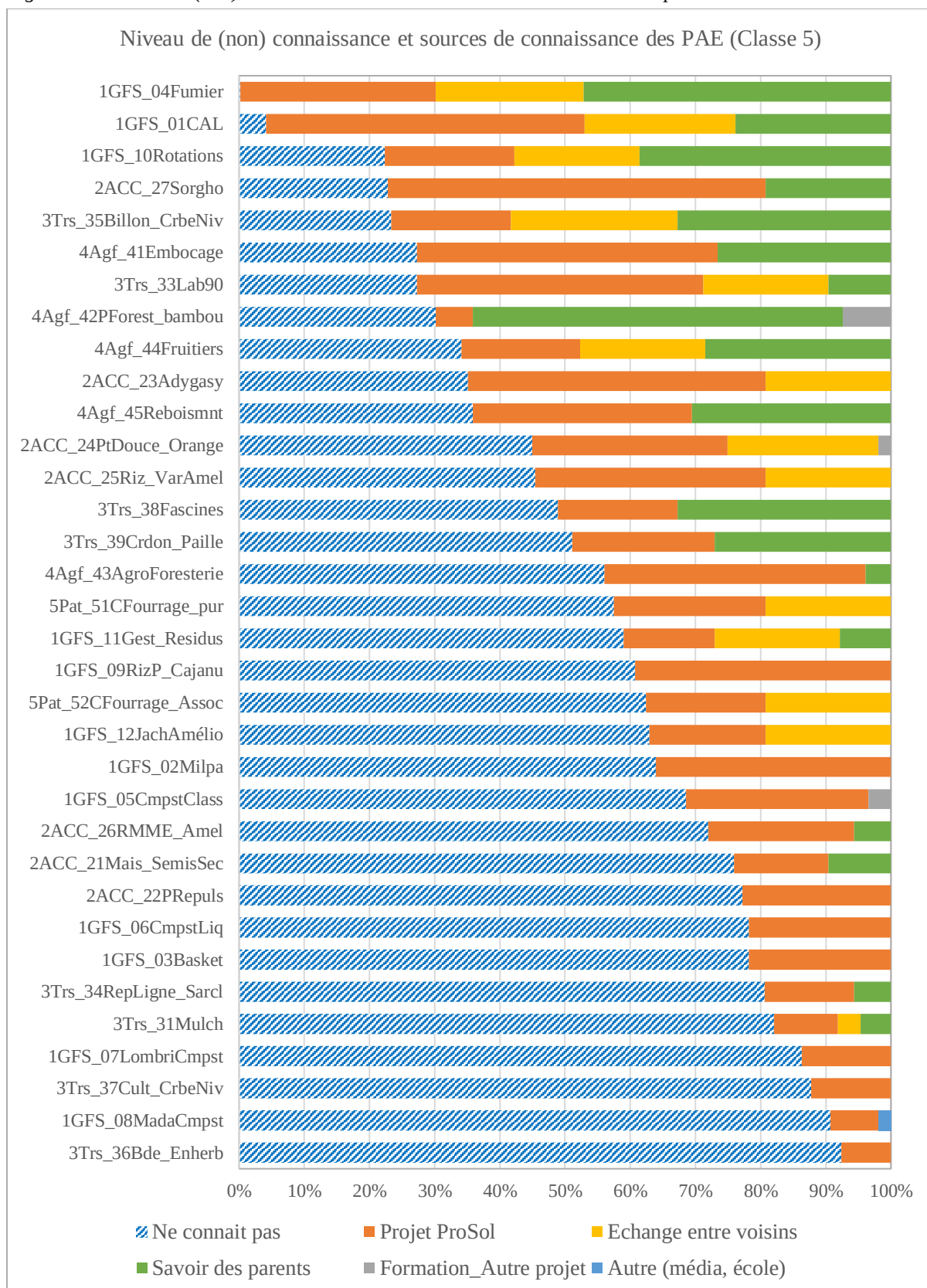
NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16

Figure 71 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T4 Petite EAF jeune



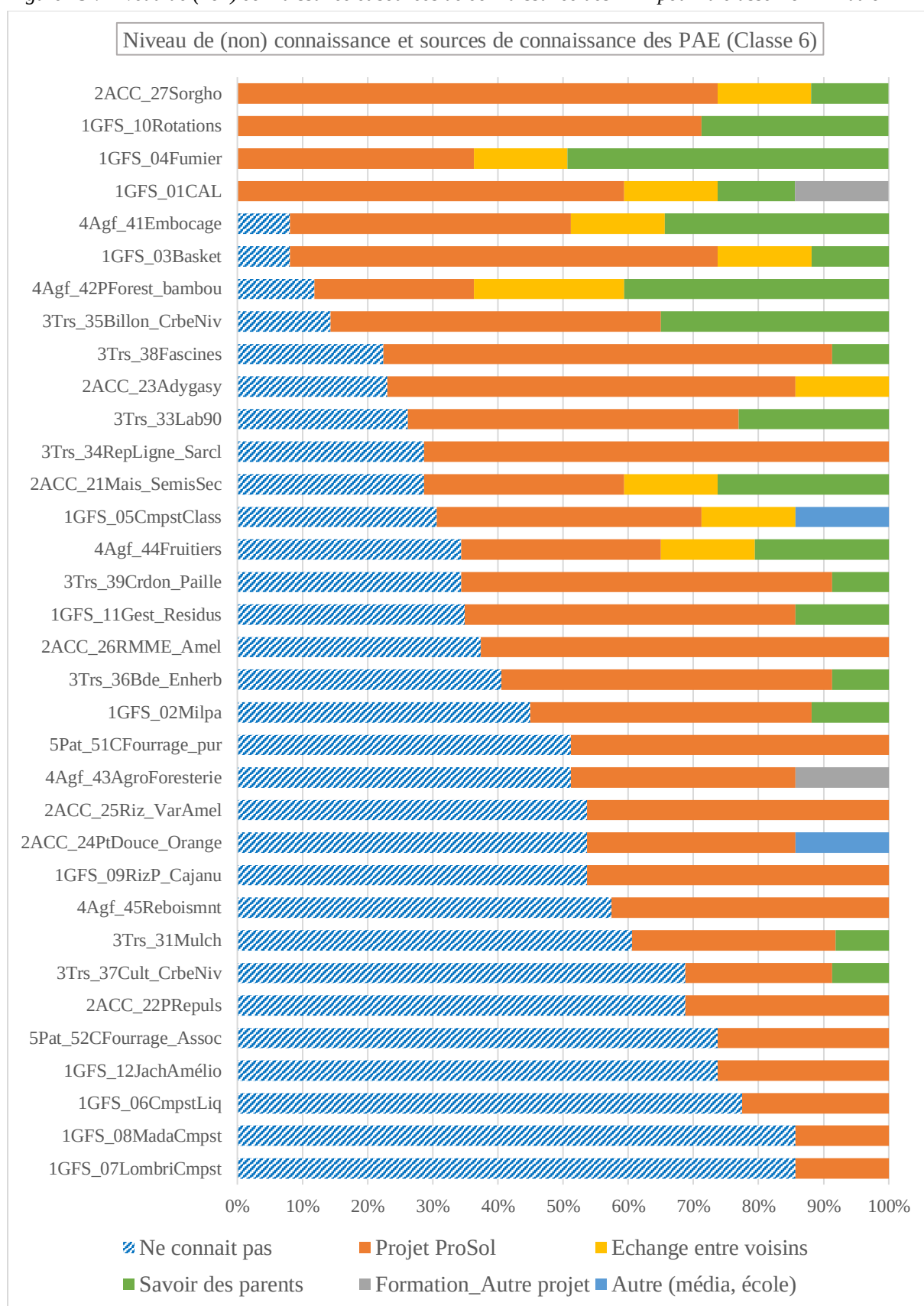
NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16

Figure 72 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T5 Grande EAF



NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16

Figure 73 : Niveau de (non) connaissance et sources de connaissance des PAE pour la classe T6 EA Patron



NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16

Figure 74 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T1 Petite intensive

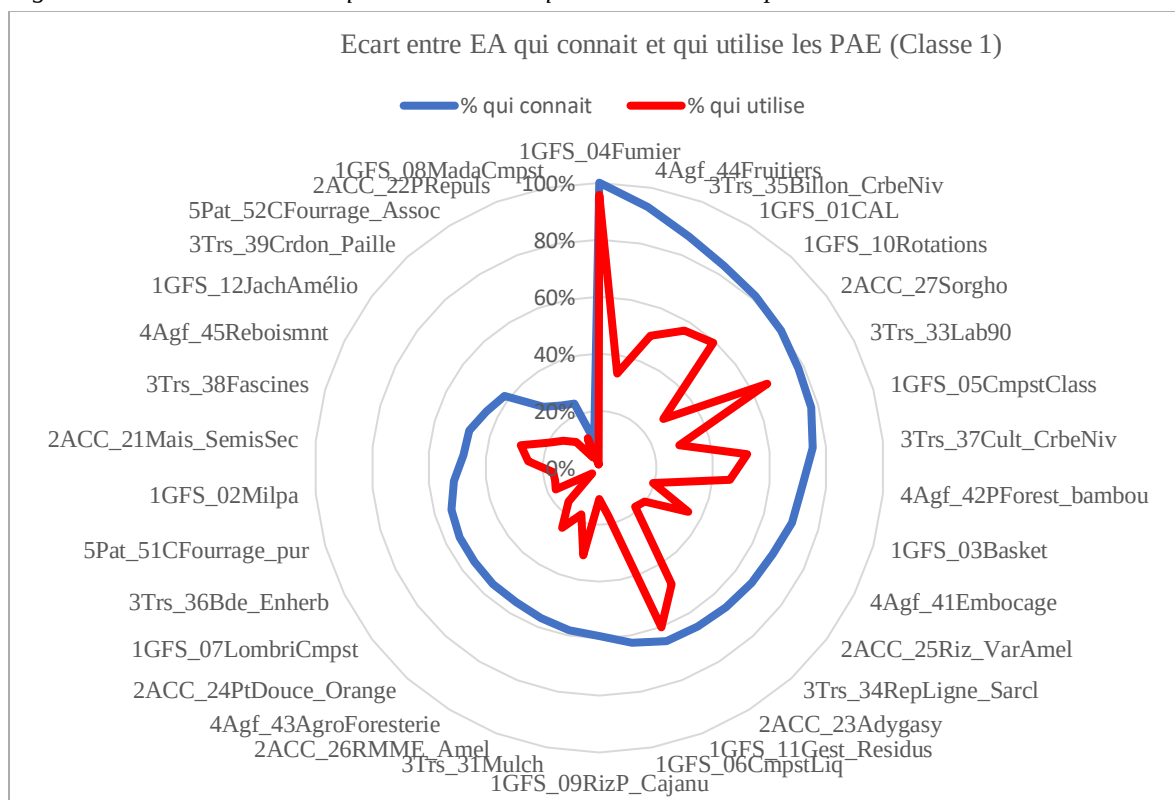
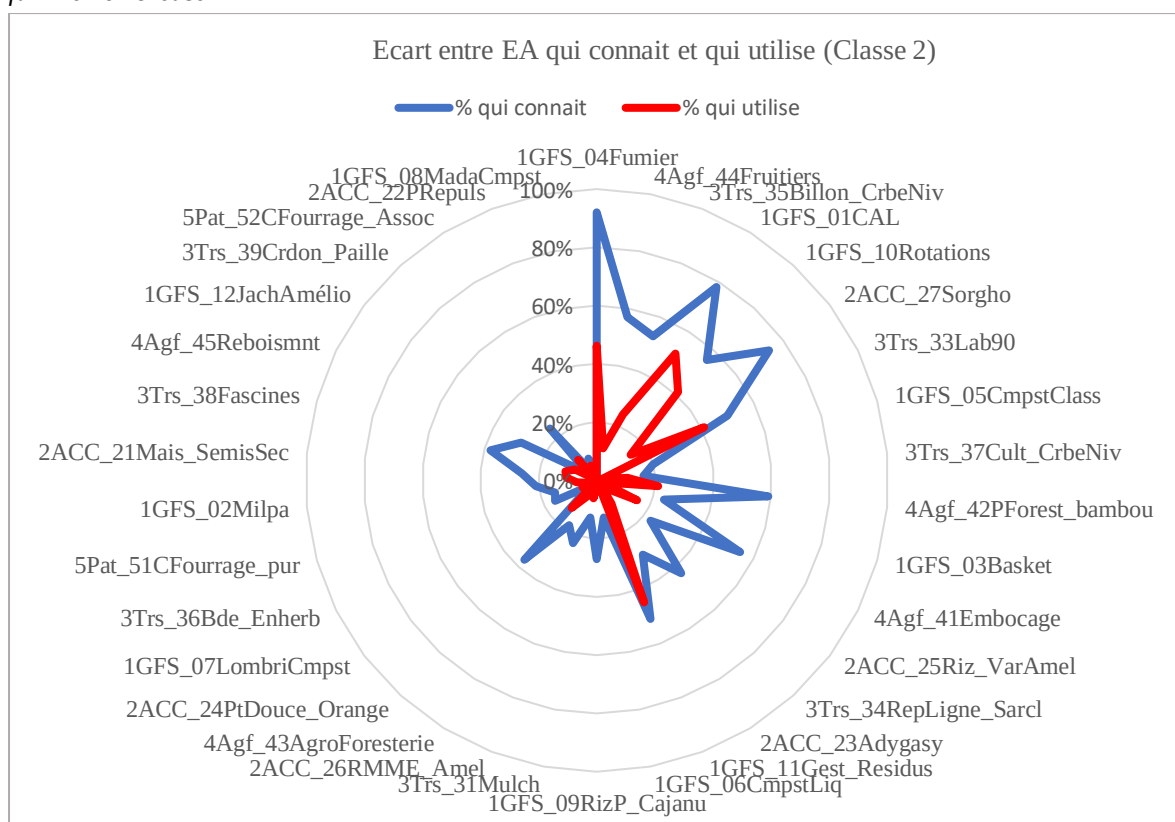


Figure 75 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T2 EAF moyenne avec famille nombreuse



NB : les libellés des PAE sont détaillés dans le Tableau 2 page 16

Figure 76 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T3 Moyenne EAF

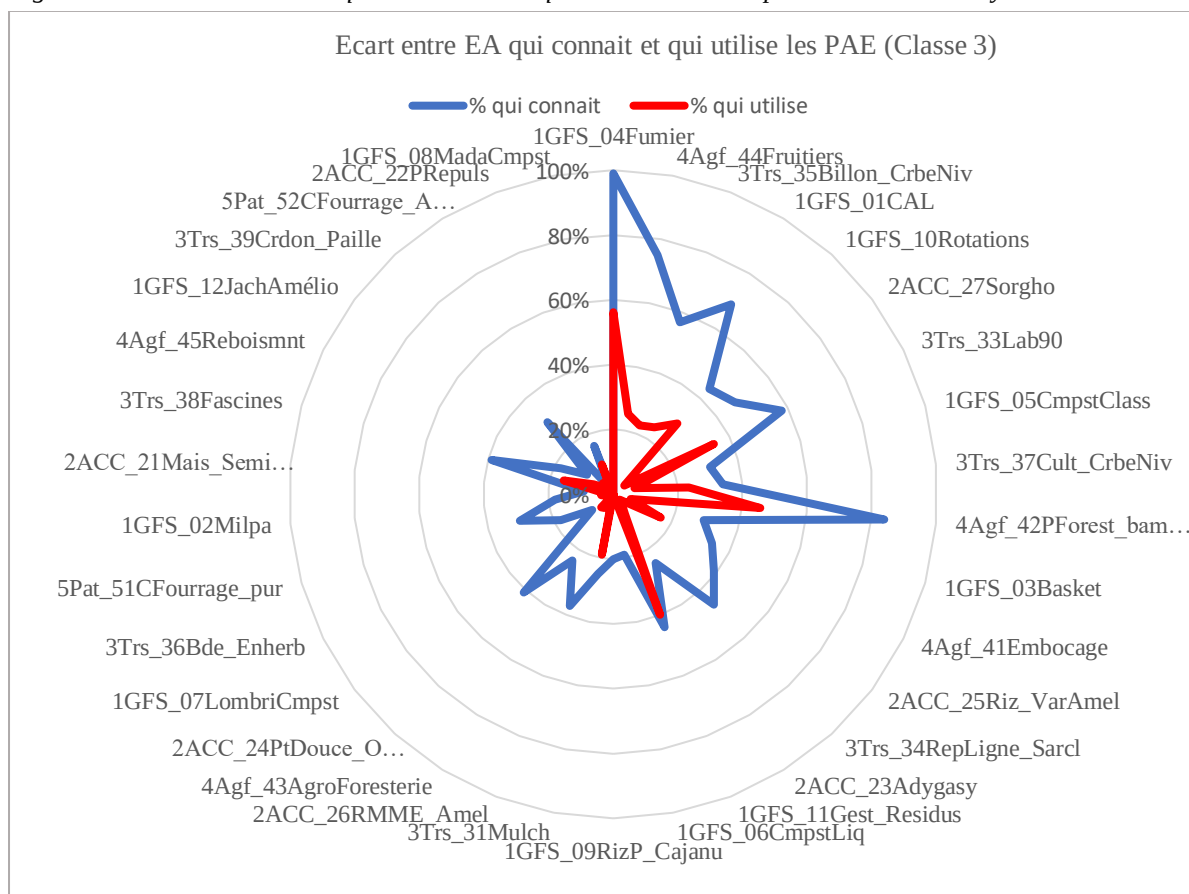


Figure 77 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T4 Petite EAF jeune

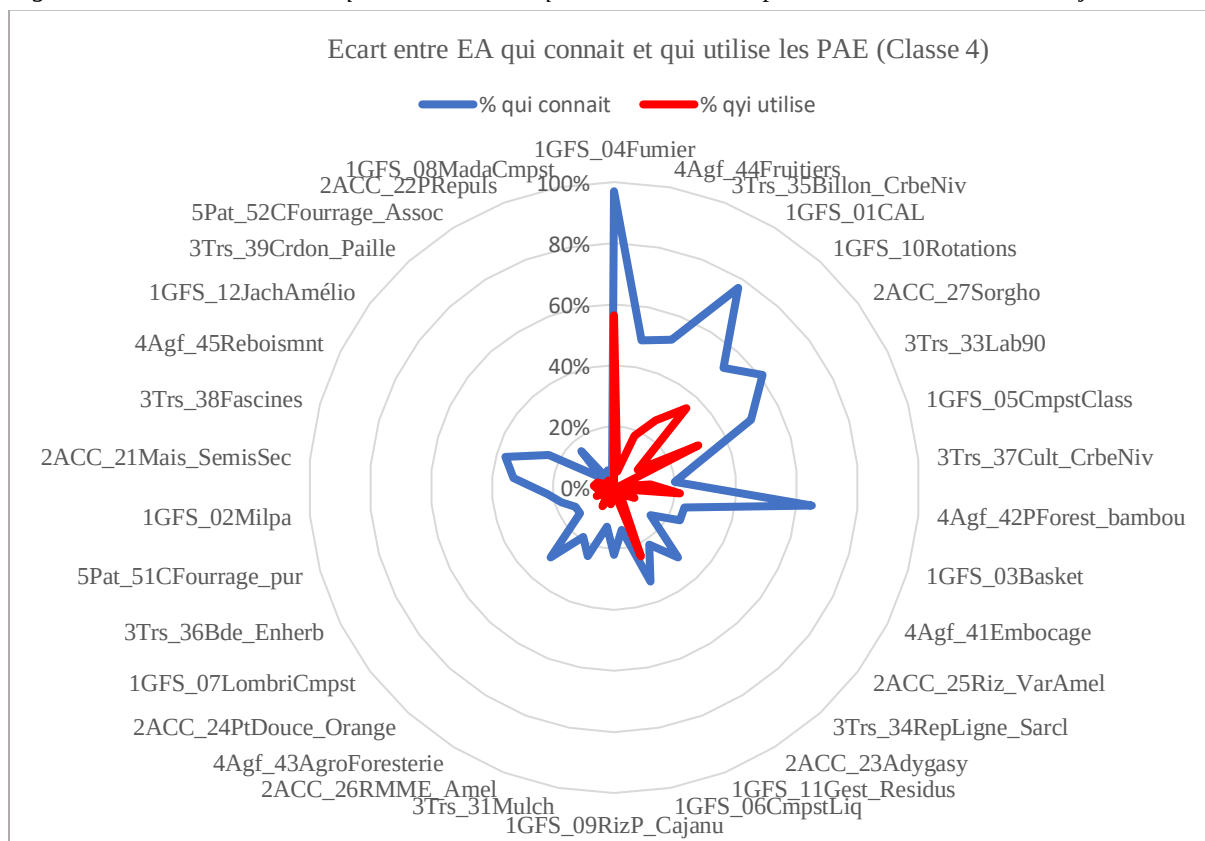


Figure 78 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T5 Grande EAF

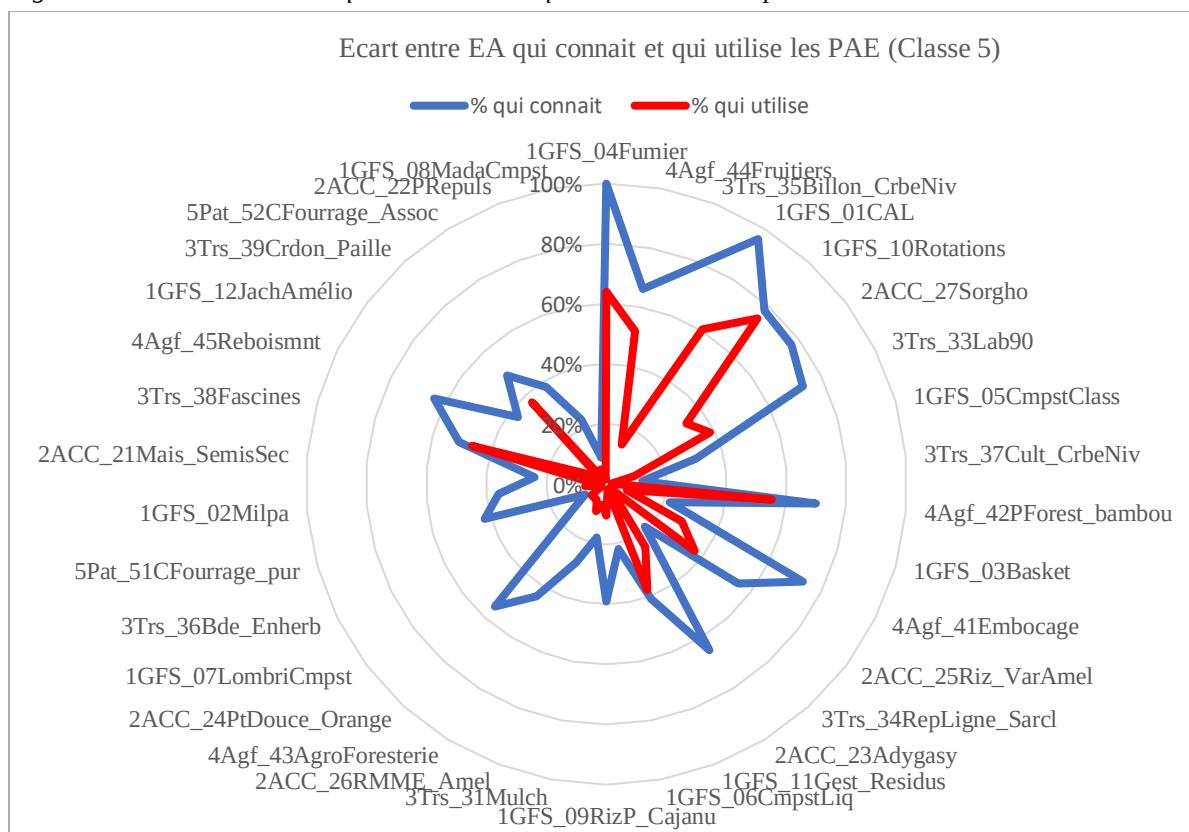
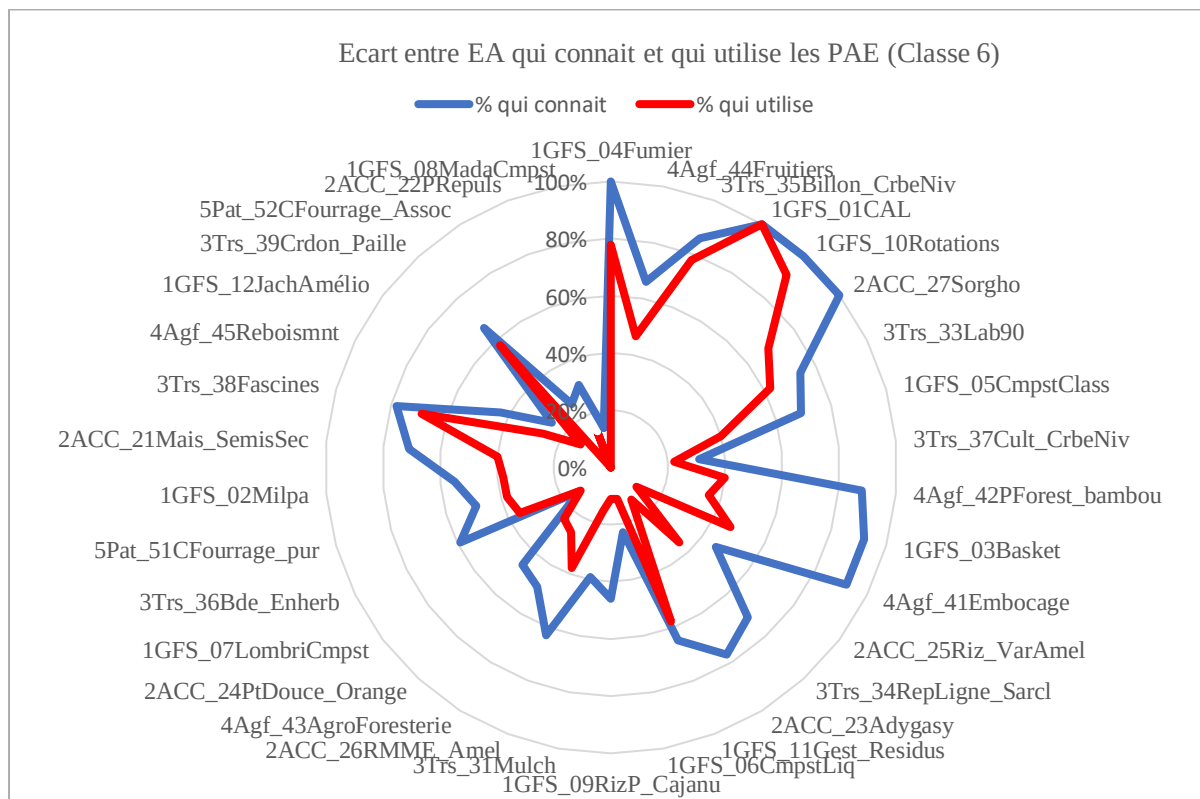


Figure 79 : Ecart entre les EA qui connaissent et qui utilisent les PAE pour la classe T6 EA patronale



10.6. Données détaillées sur les revenus

Tableau 88 : Composition des revenus selon le type d'EA

	EA autres		EA BdD ProSol		Ensemble	
	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV
Nbre de personnes	4,92	48%	5,42	44%	5,03	48%
Nbre Actifs	3,37	52%	3,92	48%	3,50	51%
Nbre Actif agricoles en UTAF	2,42	63%	2,64	63%	2,47	63%
SAU Disponible en ha	1,36	107%	2,91	144%	1,71	144%
Valeur animaux en millions Ar	3,15	167%	7,61	203%	4,14	213%
Revenu Prod végétales*	2 833	121%	4 509	131%	3 207	130%
Revenu Elevage*	354	313%	1 305	290%	566	367%
Revenu Agri Autres*	435	398%	692	399%	492	408%
ST Revenu Agri on farm*	3 621	107%	6 507	125%	4 265	124%
Revenu Agri Off farm*	542	191%	377	206%	505	195%
Rentes Agricoles*	44	529%	201	644%	79	818%
Revenu Non agricole*	1 561	167%	2 013	150%	1 662	163%
Revenu exceptionnel*	0		7		2	
Revenu Total EA*	5 769	77%	9 105	99%	6 513	91%
Rev Total par personne*	1 347	84%	2 086	141%	1 512	115%
Rev Total par actif*	1 899	76%	2 823	131%	2 105	104%
Rev Agri On farm par UTAF*	1 849	120%	3 279	160%	2 168	148%
Rev Agri Onfarm par Ha SAU*	7 846	301%	4 255	305%	7 045	308%
Rev Prod végétales / ha SAU*	4 492	204%	1 979	117%	3 927	209%
Rev Elevage / Million animaux*	262	215%	317	181%	275	206%

*Exprimé en 1000 Ariary

Nous attirons l'attention sur le fait qu'ici les données relatives (par exemple le revenu des productions végétales par ha SAU) sont des moyennes par EA, et si on divise la moyenne du revenu par la moyenne de l'unité concernée on n'obtiendra pas la valeur moyenne présentée ici. Par exemple, si pour les EA autres, on divise la moyenne du Revenu Prod végétales* (2 833 * 1000 Ar) par la SAU moyenne (1,36), on obtient 2 082 (*1000) Ar/ha et non 4 492 (*1000) Ar/ha comme indiqué dans le tableau. C'est que la moyenne dans le tableau est calculée par EA or, parmi les EA autres, il y a des EA qui ont de très petites superficies mais qui font du maraîchage avec une intensification importante (jusqu'à 6 cultures dans l'année) et donc un très haut revenu par ha de SAU disponible (physiquement disponible). Quand on calcule la moyenne par EA, ces EA impactent fortement en tirant la moyenne vers le haut. Quand on refait le calcul en faisant la division des deux moyennes du tableau, on retrouve une moyenne pondérée par les superficies c'est-à-dire que l'on calcule en faisant le total des revenus des productions végétales de toutes les EA (par exemple pour les « EA autres » ce total est égal à 8,57 milliards Ariary) que l'on divise par la superficie SAU cumulée de toutes les « EA autres » (4 117 ha), on retrouve bien les 2 082 (*1000) Ar/ha. Selon nous c'est la moyenne recalculée qui est la plus pertinente car elle donne une meilleure représentation de la réalité au niveau du territoire.

Tableau 89 : Composition des revenus selon les classes d'EA

	T1 Petite intensive		T2 moy Fam nb		T3 Moyenne		T4 Petite jeune		T5 Grande		T6 Patronale		Ensemble	
	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV	Moy	CV
Nbre de personnes	5,28	41%	6,87	32%	5,69	36%	3,60	42%	6,68	41%	6,52	56%	5,03	48%
Nbre Actifs	3,62	53%	4,90	32%	3,77	41%	2,43	41%	5,50	44%	4,62	49%	3,50	51%
Nbre Actif agricoles en UTAF	2,36	62%	4,06	35%	1,80	53%	1,65	44%	4,04	56%	3,27	53%	2,47	63%
SAU Disponible en ha	1,37	95%	1,85	82%	1,50	92%	1,11	105%	7,04	47%	14,23	72%	1,71	144%
Valeur animaux en millions Ar	3,70	133%	5,30	143%	5,84	134%	1,82	184%	7,16	59%	49,42	86%	4,14	213%
Revenu Prod végétales*	3 978	106%	3 485	105%	2 083	123%	2 082	98%	13 268	51%	17 471	65%	3 207	130%
Revenu Elevage*	870	229%	611	357%	572	181%	294	423%	30		7 778	120%	566	367%
Revenu Agri Autres*	522	607%	142	411%	2 366	140%	193	647%	95	532%	1 650	170%	492	408%
ST Revenu Agri on farm*	5 370	115%	4 239	106%	5 020	72%	2 569	105%	13 393	45%	26 899	46%	4 265	124%
Revenu Agri Off farm*	146	254%	1 110	140%	89	298%	415	154%	114	440%	161	235%	505	195%
Rentes Agricoles*	44	808%	144	323%	4	662%	28	935%	11	496%	1 980	247%	79	818%
Revenu Non agricole*	1 997	136%	532	170%	5 049	88%	1 271	148%	2 373	152%	1 850	180%	1 662	163%
Revenu exceptionnel*	8		0		0		1		0		0		2	
Revenu Total EA*	7 564	90%	6 026	74%	10 162	46%	4 285	73%	15 891	32%	30 891	49%	6 513	91%
Rev Total par personne*	1 756	140%	968	89%	2 060	63%	1 364	85%	2 797	57%	7 569	89%	1 512	115%
Rev Total par actif*	2 446	106%	1 316	90%	3 122	61%	1 902	76%	3 322	48%	9 986	96%	2 105	104%
Rev Agri On farm par UTAF*	2 971	168%	1 203	129%	3 545	85%	1 769	134%	3 974	53%	10 910	86%	2 168	148%
Rev Agri Onfarm par Ha SAU*	11 694	165%	3 342	161%	17 096	303%	5 536	244%	2 189	55%	2 915	57%	7 045	308%
Rev Prod végétales / ha SAU*	9 239	190%	3 032	179%	1 546	94%	3 572	141%	2 187	56%	1 596	68%	3 927	209%
Rev Elevage / Million animaux*	361	145%	264	261%	256	132%	272	207%	90	445%	207	159%	275	206%

*Exprimé en 1000 Ariary

Nous attirons l'attention sur le fait qu'ici les données relatives (par exemple le revenu des productions végétales par ha SAU) sont des moyennes par EA, et si on divise la moyenne du revenu par la moyenne de l'unité concerné on n'obtiendra pas la valeur moyenne présentée ici. Le calcul en divisant les deux moyennes revient à pondérer par le dénominateur (par exemple la surface).

10.7. Insécurité alimentaire et nutritionnelle et proxy pauvreté

Insécurité alimentaire (indicateur HFIAS)	Jamais	Rarement (1 ou 2 fois ces 4 dernières semaines)	Parfois (3 à 10 fois ces 4 dernières semaines)	Souvent (plus de 10 fois ces 4 dernières semaines)
Ces quatre dernières semaines, étiez-vous préoccupé que votre ménage n'avait pas assez de nourriture ?				
Ces quatre dernières semaines, est-ce que vous-même ou un membre de votre ménage n'a pas pu manger les types de nourriture que vous préférez à cause d'un manque de ressources ?				
Ces quatre dernières semaines, est-ce que vous-même ou un membre de votre ménage a mangé une variété limitée d'aliments parce que les ressources étaient insuffisantes ?				
Ces quatre dernières semaines, est-ce que vous-même ou un membre de votre ménage a mangé une nourriture que vous ne souhaitiez pas manger à cause du manque de ressources pour obtenir d'autres types de nourriture ?				
Ces quatre dernières semaines, est-ce que vous-même ou un membre de votre ménage a mangé un repas plus petit que vous n'auriez souhaité parce qu'il n'y avait pas assez à manger ?				
Ces quatre dernières semaines, est-ce que vous-même ou un membre de votre ménage a mangé moins de repas par jour parce qu'il n'y avait pas assez de nourriture ?				
Ces quatre dernières semaines, est-il arrivé que le ménage soit complètement sans nourriture parce qu'il n'y avait pas de ressources pour en acheter ?				
Ces quatre dernières semaines, est-ce que vous-même ou un membre de votre ménage est allé au lit en ayant faim parce qu'il n'y avait pas assez de nourriture ?				
Ces quatre dernières semaines, est-ce que vous-même ou un membre de votre ménage a passé toute une journée et toute une nuit sans manger parce qu'il n'y avait pas assez de nourriture ?				