
Réflexion(s) sur les méthodes d'évaluation de la performance en agroécologie : ÿ Une approche multidimensionnelle via la mise en Suvr

Auteur : Croccel, Simon

Promoteur(s) : Maréchal, Kevin; 15960

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master en bioingénieur : sciences agronomiques, à finalité spécialisée

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/13904>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



**Réflexion(s) sur les méthodes d'évaluation de la
performance en agroécologie**

**Une approche multidimensionnelle via la mise en
œuvre de l'outil TAPE au Cambodge**

SIMON CROCCEL

ANNÉE ACADÉMIQUE 2021-2022

CO-PROMOTEURS : AMAURY PEETERS, KÉVIN MARÉCHAL

« Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique de Gembloux Agro-Bio Tech. »

« Le présent document n'engage que son auteur. »



**Réflexion(s) sur les méthodes d'évaluation de la
performance en agroécologie**

**Une approche multidimensionnelle via la mise en
œuvre de l'outil TAPE au Cambodge**

SIMON CROCCEL

ANNÉE ACADÉMIQUE 2021-2022

CO-PROMOTEURS : AMAURY PEETERS, KÉVIN MARÉCHAL

Table des matières

Résumé.....	1
Abstract	2
Remerciements	3
Liste des abréviations.....	4
Introduction.....	5
1 Etat des lieux sur la performance multidimensionnelle de l'agroécologie.....	6
1.1 Les débats autour de la performance agroécologique	6
1.2 La démarche de TAPE.....	8
1.3 Outils de mesure existants	9
2 Objectifs.....	11
3 Présentation de l'outil TAPE.....	12
3.1 Processus de construction de TAPE.....	12
3.2 Description par étape.....	13
4 Présentation de l'expérience TAPE au Cambodge	17
4.1 L'expérimentation de TAPE au Cambodge.....	17
4.2 La population, l'agriculture et l'environnement	18
4.3 Le territoire retenu.....	18
5 Analyse des données	20
5.1 L'échantillon	20
5.2 Step 0 : Caractérisation des exploitations :.....	22
5.3 STEP 1 : Caractérisation du niveau de transition agroécologique.....	23
5.4 STEP 2 : Critères de performance fondamentaux	32
5.5 Analyse multivariée des corrélations entre les éléments du CAET et les critères fondamentaux de performance.	42
5.5.1 Relation entre les scores totaux du CAET et les critères de performances de la STEP 2 pour l'échantillon total :.....	42

5.5.2	Relation entre les éléments (STEP 1) et les critères de performance (STEP 2) ciblés en fonction de leurs similitudes à priori pour l'échantillon total (20 fermes) :	44
6	Discussion	51
	Conclusion générale du travail	55
	Bibliographie.....	58
	Annexes	61

Résumé

En réponse aux défis économiques, environnementaux, nutritionnels, sociaux et sanitaires soulevés par le système alimentaire actuel, l'agroécologie se présente comme une solution crédible se faisant progressivement une place plus importante au sein des discours politiques. La demande en preuves témoignant des vertus des systèmes agroécologiques se fait ainsi de plus en plus sentir. Elles existent mais demeurent, à l'heure actuelle, encore trop fragmentées et difficilement comparables en raison d'un manque d'harmonisation globale des approches, menant à des méthodes de collecte hétérogènes. Dans ce contexte, la FAO a développé l'outil d'évaluation des performances de l'agroécologie TAPE. Le présent travail s'intéresse à l'approche innovante de cet outil et s'interroge sur sa capacité à répondre à son ambition de fournir des preuves multidimensionnelles de la performance des systèmes agroécologiques. Suite à l'exploration des données tirées de sa mise en œuvre à grande échelle au Cambodge, un échantillon de 20 fermes a été retenu et analysé afin de tirer des enseignements sur l'application de l'outil. Un certain nombre de corrélations ont pu être établies entre un niveau de transition agroécologique plus avancé et de meilleures performances selon les critères fondamentaux sélectionnés dans TAPE. Il a notamment été mis en évidence qu'un niveau de transition agroécologique plus avancé était associé un degré plus important d'autonomisation des femmes ainsi qu'à une meilleure santé du sol. Une corrélation forte a pu être établie entre la mise en place d'une économie circulaire et solidaire et un niveau d'autonomisation des femmes plus important. L'amélioration des synergies au sein des systèmes prônée par l'agroécologie a également pu être assez fortement associée à une augmentation de la productivité par hectare. Enfin, une corrélation positive relativement importante a pu être établie entre une amélioration de l'efficacité d'utilisation des ressources et une diminution de l'exposition aux pesticides. Au vu des tendances dégagées, il apparaît assez clairement que l'outil TAPE répond à son ambition de produire des preuves de la performance des systèmes plus avancés dans leur transition agroécologique.

Abstract

In response to the economic, environmental, nutritional, social and health challenges raised by the current food system, agroecology is emerging as a credible solution that is gradually gaining prominence in political discourse. The demand for evidence of the virtues of agroecological systems is thus increasingly felt. This evidence exists but is still too fragmented and hardly comparable due to a lack of global harmonization of approaches, which leads to heterogeneous collection methods. In this context, the FAO has developed the TAPE, Tool for Agroecology Performance Evaluation. The present work focuses on the innovative approach of this tool and questions its ability to meet its ambition of providing multidimensional evidence of the performance of agroecological systems. Following the exploration of data from its large-scale implementation in Cambodia, a sample of 20 farms was selected and analysed to draw lessons on the application of the tool. Several correlations were established between a more advanced level of agroecological transition and higher performance on the core criteria selected in TAPE. Most notably, it was found that a higher level of agroecological transition was associated with a higher degree of women's empowerment and better soil health. A strong correlation was established between the implementation of a circular and solidarity economy and a higher level of women's empowerment. The improvement of synergies within the systems advocated by agroecology was also strongly associated with an increase in productivity per hectare. Finally, a relatively strong positive correlation was found between improved resource use efficiency and reduced exposure to pesticides. In view of the trends identified, it is quite clear that the TAPE tool is fulfilling its ambition to produce evidence of the performance of systems that are more advanced in their agroecological transition.

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier toutes les organisations sur place LC, DCA, FNN et LWD pour la récolte de données. Je souhaite également particulièrement remercier les personnes ressources au Cambodge, Thida Kim et Celia Del Campo, qui m'ont apporté de précieux éclairages dans le cadre de ce travail. Sans elles, il n'aurait jamais pu voir le jour.

Je tiens à chaleureusement remercier mon co-promoteur, Amaury Peeters, pour sa disponibilité, son analyse et ses précieux conseils. Je remercie Louvain Coopération, organisation avec laquelle j'ai eu l'opportunité d'effectuer ce TFE et qui m'a donné accès à ses ressources pour le bien de la réalisation de ce travail.

Je souhaite également remercier mon co-promoteur, Kévin Maréchal, pour la pertinence de ses conseils et analyses.

Je tiens à remercier la FAO et ses membres, Abraham, Dario, Anne et Pierre, pour m'avoir permis d'assister aux Workshop, fournis des documents clés et qui, par leurs travaux, ont rendu possible ce mémoire.

Je remercie Yves Brostaux pour ses précieux conseils concernant l'analyse statistique.

Je remercie ma sœur, Zoé, et mon beau-frère, Benjamin, pour avoir participé efficacement à la relecture de ce travail.

Je remercie plus globalement tous les membres du corps enseignant et de l'administration de Gembloux Agro-Bio Tech qui m'ont permis d'apprendre, de grandir et de me former au cours de ces dernières années.

Liste des abréviations

A-WEAI : Abbreviated version of the Women's Empowerment in Agriculture Index

CAET : Characterization of Agroecological Transition

CU : Control Union

DCA : Dan Church Aid

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

FNN : Farmers and Nature Net association

GTAE : Groupe de Travail sur les Transitions Agroécologiques

ICS : Internal Control Systems

IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles

LC : Louvain Coopération

LUME : Method of Economic and Ecological Analysis of Agroecosystems

LWD : Life With Dignity

MASC : Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems

MESMIS : Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad – Cadre d'évaluation des systèmes de gestion des ressources naturelles intégrant des indicateurs de durabilité

ODD : Objectifs du Développement Durable

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PGS : Participatory Guarantee Systems

SAFA : Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems

SIAF : Sustainable Intensification Assessment Framework

SOCLA : Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología – Société scientifique latinoaméricaine d'agroécologie

TAPE : Tool for Agroecology Performance Evaluation

Introduction

Une littérature croissante fait état des bénéfices de l'agroécologie. Elle apparaît de plus en plus comme une solution crédible pour faire face aux challenges environnementaux, économiques, nutritionnels, sociaux et sanitaires soulevés par le système alimentaire actuel. En suivant ces principes, le sud de la planète aurait le potentiel agroécologique de produire suffisamment pour soutenir une population mondiale grandissante et ainsi atteindre la sécurité alimentaire (Altieri et Nicholls, 2012). Le terme d'agroécologie n'a eu de cesse d'évoluer au cours des 90 dernières années. Il désigne aujourd'hui un ensemble de pratiques agricoles, une discipline scientifique, et un mouvement politique et social. De nos jours, l'agroécologie ne se résume plus simplement en l'application de principes écologiques à l'agriculture mais implique également des dimensions environnementales, sociales, économiques et politiques (Wezel et al., 2009). Ce concept transdisciplinaire se caractérise également par l'étude de différents niveaux : l'échelle de la parcelle, l'échelle de l'agroécosystème, jusqu'à l'étude du système alimentaire dans son ensemble (Gliessman, S., 2016). Cette approche systémique permet d'avoir une vision globale, tenant compte des interactions qu'il peut exister entre les différentes dimensions du système alimentaire et ainsi d'estimer les répercussions d'une action au travers d'un prisme élargi. Elle offre, en outre, l'opportunité de mieux appréhender les connexions au sein de cet ensemble complexe et tranche ainsi avec les approches traditionnelles s'intéressant à des échelles plus réduites telles que l'exploitation agricole ou encore l'agroécosystème. Un changement de paradigme qui permet de s'éloigner de la mesure classique de la performance au travers d'indicateurs de productivité pour la compléter par des indicateurs tenant compte d'aspects environnementaux, de développement, sociaux et culturels, de nutrition et santé, économiques, et de gouvernance. Cette démarche complexifie l'étude des systèmes, laissant parfois place à des approches hétérogènes qui ne permettent pas la comparaison objective et ne favorisent pas la production d'éléments faisant état des bénéfices/inconvénients de l'agroécologie. La nécessité de la mise en place d'une approche harmonisée permettant de fournir un diagnostic multidimensionnel de la performance agricole se fait donc de plus en plus sentir (Mottet et al., 2020). C'est l'objectif principal de l'outil TAPE. Il vise à fournir des preuves harmonisées et comparables de la performance multidimensionnelle de l'agroécologie pour soutenir la transition vers les systèmes alimentaires durables.

Ce travail s'intéresse à l'application de TAPE, au travers d'une mise en œuvre concrète de l'outil dans un pays en voie de développement, le Cambodge. Il cherche à répondre à la problématique suivante : TAPE atteint-il son objectif de fournir des preuves de la performance multidimensionnelle de systèmes considérés comme plus avancés dans leur transition agroécologique ?

1 Etat des lieux sur la performance multidimensionnelle de l'agroécologie

1.1 Les débats autour de la performance agroécologique

Une littérature de plus en plus importante met en avant les vertus des systèmes agroécologiques et avance actuellement des arguments en faveur de cette approche durable.

Tout d'abord, on peut souligner que les pratiques agronomiques, promues par l'agroécologie, contribuent à réduire l'impact négatif de l'agriculture sur l'environnement (Francis et al., 2003 ; Gliessman, 2015). De nombreux exemples viennent étayer cette affirmation. On peut citer l'agroforesterie, une pratique qui permet de séquestrer le carbone (Nair et al., 2009). L'agroécologie met également en avant des pratiques qui limitent l'érosion et le ruissellement, telles que les structures mécaniques qui réduisent le mouvement de l'eau et/ou du sol (terrasses, barrages filtrants, zaïs, demi-lunes, crêtes, etc.), les pratiques agronomiques qui empêchent et réduisent le mouvement du sol et de l'eau (semis direct : aucun travail du sol ; paillage : couverture morte avec divers matériaux ; et cultures de couverture), les pratiques qui évitent la compaction du sol (réduction du nombre de passages des machines agricoles, dérivation, fossés de drainage, etc.). On peut également citer comme exemple, l'utilisation plus efficace des ressources et l'implantation de plantes pompes biologiques qui permettent le recyclage de l'azote du sol, réduisant ainsi le lessivage et limitant in fine la pollution des eaux souterraines (Seguy, et al. 2001). L'agroécologie promeut une réduction de l'utilisation de pesticides pouvant avoir un impact négatif sur l'environnement (les sols, les eaux, la flore et la faune) dû à leur haute activité biologique. Elle favorise la gestion intégrée des bioagresseurs via une approche écosystémique mais également l'utilisation de pesticides organiques sans impacts négatifs sur l'environnement.

Deuxièmement, il existe déjà plusieurs articles scientifiques argumentant en faveur des performances agronomiques de l'agroécologie, avec un accent particulier sur la productivité. En effet, des études font état d'adaptations agroécologiques de systèmes de culture et d'élevage traditionnels, qui ont permis d'augmenter substantiellement la productivité des exploitations agricoles en Amérique latine. Ce résultat a été obtenu en optimisant les processus biologiques (cycle des nutriments, lutte biologique contre les parasites, etc.) ainsi qu'en optimisant l'utilisation des ressources et de la main-d'œuvre locale (Altieri, 1999). La littérature rapporte régulièrement un dilemme de productivité, il est exprimé par la notion de « yield gap ». On pourrait la résumer de la manière suivante : la plupart des articles scientifiques s'accordent sur le fait que l'agriculture biologique génère globalement des impacts environnementaux moins importants que l'agriculture conventionnelle, cependant la littérature

admet à l'inverse que celle-ci serait moins productive, ses vertus environnementales seraient ainsi réduites voire annulées si l'on rapporte l'impact à la tonne d'aliments produits. Face à ces éléments, l'agroécologie apparaît une nouvelle fois comme pertinente. Une méta-analyse a en effet permis de démontrer que cet écart de rendement était souvent surestimé et, plus encore, qu'il pouvait être fortement réduit dans le cas d'adoptions de pratiques agroécologiques adaptées, telles que les cultures multiples et les rotations culturales (Ponisio, et al., 2014). Un autre élément, allant dans le sens de cette approche durable, provient du rapport de la Commission européenne. Il est basé sur 172 documents mêlant articles scientifiques et littérature grise et concernant les aspects de l'agroécologie liés aux systèmes agricoles et alimentaires. Ce rapport a montré que plus de 50 % des documents analysés faisaient état d'une amélioration de la sécurité alimentaire, principalement par l'amélioration des rendements et/ou par une meilleure situation économique pour les agriculteurs (Paracchini, et al., 2020). Une autre étude a trouvé une relation entre un principe agroécologique (la diversité) et une augmentation de la biomasse agronomique produite. Dans cet article, la quantité de biomasse végétale produite augmente avec le nombre d'espèces présentes sur la parcelle et avec le nombre de groupes fonctionnels. Ce document établit clairement le lien entre la biodiversité et la production de biomasse, qui permet également un meilleur stockage du carbone (Tilman, et al., 2001).

Concernant les aspects économiques et financiers, l'agroécologie peut présenter un certain nombre de bénéfices. L'agroécologie permettrait en effet d'obtenir des niveaux de revenu plus élevés et moins variables et une meilleure stabilité d'emploi que les systèmes agricoles conventionnels (Van der Ploeg et al., 2019). L'impact positif en termes d'amélioration du capital financier a également été mis en lumière dans la littérature scientifique (D'Annolfo, et al., 2017).

Les bénéfices de l'agroécologie sont cependant remis en question sur des dimensions spécifiques. Un certain nombre de contraintes agronomiques et environnementales induites par ce type d'approche sont ainsi pointées du doigt. En effet, quelques pratiques prônées (utilisation de plantes de couverture, l'embocagement, etc.) peuvent engendrer un besoin d'espace supplémentaire au sein de la ferme. L'action plus lente de traitements phytosanitaires naturels en comparaison des traitements chimiques est également mise en avant dans certaines situations (AgrisUD., 2020). L'accès au matériel agricole, permettant de mettre en œuvre efficacement les pratiques prônées par l'agroécologie, peut également s'avérer être une difficulté de plus dans une optique de mise en place de systèmes agricoles durables.

Les limites de l'agroécologie reposent également sur l'accès aux connaissances. Les pratiques traditionnelles n'étant pas suffisantes en vue d'assurer une production importante, la nécessité de produire et transmettre plus efficacement les savoirs se fait de plus en plus sentir dans les pays en voie de développement. De plus, l'agroécologie ne fournit pas un cahier des charges clairement établi avec

des pratiques agricoles prêtes à l'emploi, tel que peut l'offrir l'agriculture biologique. Elle s'appuie sur les ressources présentes dans un certain contexte afin d'établir des pratiques sur mesure en fonction de principes établis (Plateau, L., et al., 2021). Une faiblesse, à priori, qui peut également constituer une force dans la mesure où elle offre une forme de liberté et une marge de manœuvre plus importante en vue de répondre plus efficacement aux contraintes soulevées par l'agriculture.

Concernant la sphère économique, il est à noter que l'agroécologie peut nécessiter une main d'œuvre plus abondante pour la réalisation de différentes opérations (compostage, associations culturales...) (AgriSUD., 2020; Paracchini, et al., 2020). Certains coûts induits par la transition sont également à prévoir du fait d'une baisse potentielle de rendement dans les premières années, une certaine durée pouvant être nécessaire avant de pouvoir observer les bénéfices de la mise en œuvre de ces nouvelles pratiques. La valorisation liée à l'amélioration de la qualité du produit est également un enjeu, celle-ci pouvant parfois se heurter à une limitation liée au pouvoir d'achat des consommateurs (AgriSUD., 2020). Un des défis de l'agroécologie réside ainsi dans la valorisation d'une production qui peut s'avérer plus coûteuse. Le manque de soutien financier de la part des gouvernements constitue également un frein au développement de l'agroécologie (Paracchini, et al., 2020).

Un certain nombre d'éléments avancés mettent en lumière les vertus induites par les systèmes agroécologiques. Ces bénéfices sont cependant remis en question sur certains aspects et suscitent des interrogations. La plupart des études présentes dans la littérature font état de points positifs et de limites de l'agroécologie en basant leur analyse sur un nombre limité de dimensions. Cette approche vient quelque peu en contradiction avec le principe même de l'agroécologie, qui promeut une vision systémique du système alimentaire, afin de pouvoir capter la complexité des interactions en son sein et ainsi orienter plus efficacement les actions mises en œuvre. Les différentes dimensions de l'agroécologie ne peuvent être prises séparément, il est nécessaire de traiter le sujet en tenant compte de l'ensemble des interdépendances (Plateau, et al., 2021). L'adoption d'une approche multidimensionnelle harmonisée pour faire un état des lieux objectif de la performance apparaît ainsi comme une nécessité.

1.2 La démarche de TAPE

Les recherches au travers des dernières années ont permis de mettre en évidence un certain nombre de preuves des impacts positifs de l'agroécologie. Ces preuves restent cependant à l'heure actuelle encore fragmentées en partie dû à des méthodes de collecte hétérogènes. De surcroît, dans une grande partie de la littérature, les études sur les avantages de l'agroécologie se concentrent

principalement sur un aspect spécifique de la durabilité (social, agronomique, environnemental ou économique) sans nécessairement tenir compte des interactions entre ces différentes sphères (Mottet & al., 2020; Paracchini, M.L, et al. 2020). La variabilité des définitions de l'agroécologie et le manque de méthodologies d'évaluation standardisées compliquent l'étude des systèmes agroécologiques (Dumont, et al., 2021).

Les preuves produites sont donc encore trop éparpillées et non comparables, et il est nécessaire d'adopter une approche systémique pour produire des preuves de la performance multidimensionnelle de l'agroécologie à différentes échelles. Dans le même temps, il est nécessaire d'intensifier la recherche afin de fournir des données sur les pratiques agroécologiques en mettant l'accent sur l'efficacité, sur le rendement, sur la qualité de la production et, par extension, sur leurs impacts sur la sécurité alimentaire (Paracchini, et al. 2020), sans pour autant négliger les autres dimensions. C'est dans cette démarche que s'inscrit l'outil TAPE. Son objectif principal est de fournir un diagnostic de la performance agronomique au travers des dimensions environnementales, sociales et culturelles, économiques, de santé et de nutrition, et de gouvernance pour aller au-delà de la mesure standard de la productivité afin de mieux représenter les avantages et compromis des différents systèmes agricoles. L'ambition est de produire des preuves de la performance des systèmes agroécologiques au travers de ces différentes dimensions. La finalité est de soutenir les transitions agroécologiques à différentes échelles, dans différentes géographies, à travers différents délais afin d'appuyer l'élaboration de politiques spécifiques au contexte de l'agroécologie (FAO, 2019).

1.3 Outils de mesure existants

Afin de faire face à cette demande croissante de production de preuves de la performance multidimensionnelle de l'agroécologie, différents outils de mesure ont vu le jour. Un listing non exhaustif permet d'avoir une vision des différentes approches existantes :

- Le MASC 2.0 est un outil d'évaluation multicritère dont l'objectif principal est d'estimer le lien entre les systèmes de culture et les objectifs du développement durable. Cette estimation s'effectue par rapport à 39 critères d'évaluation et peut être réalisée à priori à posteriori (Craheix, et al., 2011).
- Le Sustainable Intensification Assessment Framework (SIAF) est un cadre ayant pour objectif principal de permettre aux chercheurs de pouvoir évaluer la performance d'une innovation au travers de cinq domaines de la durabilité à savoir la productivité, l'économie, l'environnement,

la condition humaine et le domaine social. Le cadre n'est pas dédié à l'évaluation des projets bien qu'il puisse y contribuer. (Musumba, M., et al., 2017).

- Le Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA) est un cadre d'évaluation holistique de la durabilité tout au long de la chaîne de valeur. Il a été élaboré pour permettre à des entités impliquées dans la production, la transformation, la distribution ou la commercialisation d'avoir une appréciation de la durabilité de leurs activités en identifiant les forces et les faiblesses qu'elles présentent. L'objectif déclaré du SAFA est d'harmoniser les approches de la durabilité au sein des différentes chaînes de valeur alimentaire afin de promouvoir les bonnes pratiques (FAO, 2014).
- MESMIS est un cadre d'évaluation de la durabilité qui se veut systémique, participatif, interdisciplinaire et flexible. Il compte six étapes à savoir : la caractérisation des systèmes, l'identification des points critiques, la sélection d'indicateurs (spécifiques pour les dimensions environnementales, sociales et économiques de la durabilité), la mesure et le suivi des indicateurs, la présentation et l'intégration des résultats, et les conclusions et recommandations. La particularité de cet outil d'évaluation réside dans sa liberté en termes de choix d'indicateurs. Un parti pris qui offre une certaine flexibilité mais qui peut compliquer l'harmonisation des données récoltées (López-Ridaura, S., et al., 2002).
- IDEA (Indicateurs de Durabilité Des Exploitations Agricoles) est une méthode d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. Elle se matérialise en un cadre conceptuel basé sur deux piliers. Un premier pilier théorique reprenant les 5 propriétés de la durabilité, et les enjeux et objectifs du développement durable. Un second pilier opérationnel avec une double évaluation, d'un côté basé sur les 5 propriétés de la durabilité à savoir la capacité productive, la robustesse, l'autonomie, l'ancrage territorial et la responsabilité globale, et de l'autre basé sur 3 dimensions du développement durable à savoir agroécologique, socio territoriale et économique. Cette méthode évalue ainsi la durabilité des fermes au travers de 53 indicateurs clés. Elle se concentre essentiellement à l'échelle de l'exploitation agricole (Vilain, L., et al., 2008).

TAPE a été construit sur base des forces des cadres logiques, outils et initiatives existants. On peut citer des inspirations telles que le MESMIS, le SAFA, le LUME ou encore le GTAE (Groupe de Travail sur les Transitions Agroécologiques). Certains attributs clés de ces outils ont été retenus et inclus dans TAPE comme le côté participatif, l'approche par étape, la contextualisation initiale, la flexibilité, la simplicité d'utilisation, la mise en œuvre relativement courte, et l'approche multidimensionnelle et multi échelle. Cependant TAPE cultive sa différence avec ces outils sur certains points importants. Par exemple, des éléments clés du SAFA ont été retenus notamment certaines dimensions de la durabilité mais TAPE a

pris le pli de simplifier grandement son application et de réduire drastiquement le temps nécessaire à la mise en œuvre. A la différence de la méthode IDEA, TAPE ne se concentre pas uniquement sur une échelle d'évaluation spécifique mais offre l'opportunité de travailler à différents niveaux à savoir la parcelle, la ferme et la communauté. Il vise à être largement applicable, en équilibrant la nécessité de mesurer la nature holistique de l'agroécologie et sa spécificité contextuelle. Comparativement au MASC qui s'adresse à tout type de système de culture, TAPE s'adresse de manière plus spécifique aux systèmes agroécologiques. Il est d'ailleurs le premier outil qui s'intéresse spécifiquement à la caractérisation des systèmes agroécologiques et à la mesure de leurs performances (FAO, 2019).

2 Objectifs

L'agriculture et les changements climatiques sont liés par des interactions complexes. En effet, l'agriculture génère une quantité significative de gaz à effet de serre. Ces émissions contribuent à augmenter la concentration de ces gaz dans l'atmosphère et accentuent ainsi les changements climatiques. Les répercussions de ces changements sont variables selon les géographies. Dans certaines latitudes élevées des effets plutôt positifs sur l'agriculture peuvent être induits. A l'inverse, dans la plupart des autres géographies les répercussions sont négatives sur la qualité, la quantité et la stabilité des productions agricoles (Agovino, et al., 2018). Une agriculture plus respectueuse de l'environnement et résiliente apparaît ainsi de plus en plus comme une nécessité. C'est dans ce contexte qu'a émergé l'agroécologie, une solution qui tend à gagner en crédibilité. Elle prône la diversité, le recyclage, l'efficacité, la résilience, les synergies, le partage de connaissances, les valeurs humaines et solidaires, les traditions alimentaires et culturelles, une gouvernance responsable, et une économie circulaire et solidaire (FAO, 2018). En d'autres termes, une agriculture qui se veut plus durable, moins impactante pour l'environnement et respectueuse des hommes et de la terre. Un concept qui, pour certains publics, doit encore faire ses preuves. Une audience à la recherche de preuves qui se composerait actuellement d'agriculteurs et coopératives agricoles, de décideurs politiques locaux et internationaux, de consommateurs, d'acteurs du secteur économique privé, d'ONG, et de chercheurs. Ces éléments faisant état de la performance agroécologiques semblent exister mais demeurent encore trop fragmentés pour offrir des objets de comparaison suffisamment solides.

C'est dans cette brèche que l'outil TAPE s'engouffre en ayant pour ambition de fournir des preuves multidimensionnelles, comparables et harmonisées de la performance des systèmes agroécologiques. Ce travail, s'inscrit dans ce contexte. Son ambition n'est pas de trancher définitivement sur la pertinence de l'outil mais bien de fournir des éléments de réflexion sur sa capacité à répondre à ses

objectifs. Le travail se base ainsi sur des éléments issus de la littérature scientifique et sur l'analyse d'un échantillon de données récolté via l'expérimentation de l'outil au Cambodge dans la province de Kampong Channg pour permettre de se prononcer sur base d'une mise en œuvre concrète. La question à laquelle l'analyse de l'échantillon cherche à répondre est : L'outil TAPE permet-il de fournir des preuves de la performance multidimensionnelle de systèmes considérés comme plus avancés dans leur transition agroécologique ? Il est ainsi intéressant de voir si les exploitations plus avancées dans leur transition agroécologique selon les éléments mis en avant dans le CAET (Etape 1) ont de meilleures performances selon les critères fondamentaux sélectionnés dans l'étape 2. Ceci constitue l'ambition cœur de l'outil et sera donc un élément majeur sur lequel se baser pour juger de sa capacité à répondre à ses objectifs. Il sera également intéressant de voir si la catégorisation préalable des exploitations agricoles se reflète dans les résultats de l'analyse statistique. En d'autres termes, si des fermes biologiques présentent un niveau de transition et de performance significativement plus important que des exploitations « bonnes pratiques » au travers des différentes dimensions reprises dans l'outil. Il sera aussi pertinent de tester les relations qui lient les niveaux de transition et les différents critères de performance. Les résultats de cette première analyse permettront in fine de tirer des premiers enseignements sur la capacité de l'outil TAPE de répondre à ses objectifs ainsi que sur ses forces et faiblesses.

3 Présentation de l'outil TAPE

3.1 Processus de construction de TAPE

L'agroécologie prend progressivement de plus en plus d'importance dans les discours politiques. Il existe un besoin croissant de preuves tangibles pour les alimenter. Les preuves de la durabilité et des multiples impacts positifs de l'agroécologie sur l'environnement, la sécurité alimentaire et les salaires des agriculteurs existent mais demeurent fragmentées en raison de l'utilisation de différentes méthodes de collecte dépendantes du contexte. Il est donc nécessaire de fournir des preuves comparables et harmonisées des performances multidimensionnelles de l'agroécologie (Mottet et al., 2020).

C'est dans ce contexte que la FAO s'est lancée dans le développement de l'outil d'évaluation des performances agroécologiques TAPE. Le principal objectif de cet outil est de permettre de fournir des preuves des performances agronomiques des systèmes au travers de 5 dimensions clés : environnementale, santé et nutrition, économique, sociale et culturelle, et gouvernance. Ces preuves doivent permettre de soutenir les transitions agroécologiques dans des localisations, échelles et durées différentes. L'outil prend le parti d'aller au-delà des mesures standards de la performance

régulièrement liées à la productivité pour s'intéresser à différentes dimensions offrant ainsi une meilleure appréciation des compromis et bénéfices engendrés par des systèmes de agricoles alternatifs (FAO, 2019).

TAPE se positionne comme un outil de soutien à la transition agroécologique en offrant la possibilité d'obtenir un diagnostic des performances au travers du temps mais également en identifiant les forces et faiblesses des systèmes. L'outil ambitionne également de permettre, grâce à la production de preuves, données et connaissances sur leurs pratiques, de renforcer les performances des producteurs. En mettant en lumière la contribution potentielle de l'agroécologie ODD ainsi qu'en enrichissant la littérature sur la performance de ces systèmes, TAPE aspire à informer les décideurs politiques (FAO, 2019).

L'outil a été développé sur base de la revue de cadres d'évaluations existants, d'ateliers rassemblant des experts internationaux, de tests, et révisions et avec la contribution des communautés de pratique et de groupes de travail techniques. Il est régi par 20 principes fondateurs validés et enrichis par des experts internationaux. (Mottet et al., 2020).

L'ambition de TAPE de fournir des données sur les performances multidimensionnelles de l'agroécologie impose à l'outil d'adopter différentes échelles d'évaluation à savoir le ménage/la ferme et le territoire/la communauté. La collecte de données quantitatives et qualitatives s'effectue donc à ces échelles (FAO, 2019).

3.2 Description par étape

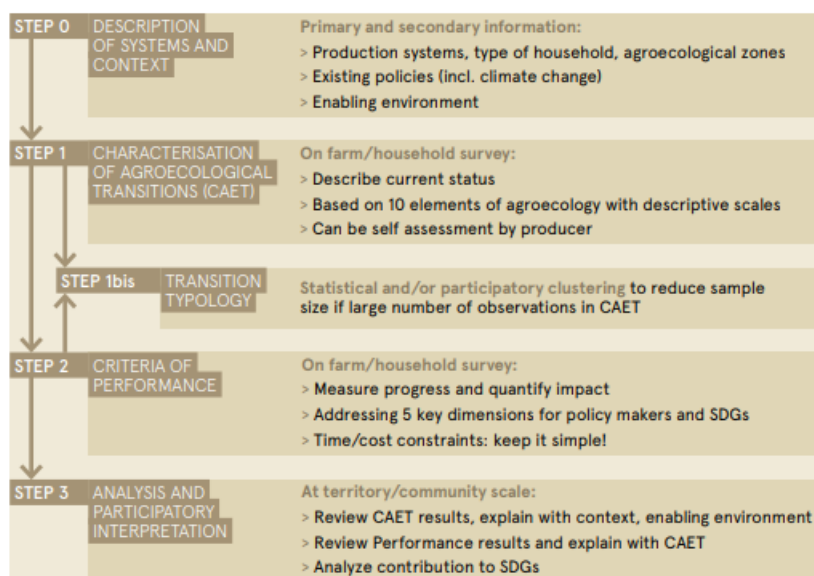


Figure 1 Cadre analytique global de TAPE étape par étape (FAO, 2019).

La mise en œuvre de TAPE se divise en 4 étapes distinctes :

- L'étape 0 : Elle consiste en la description du système et de son contexte. Ce point reprend ainsi la description des caractéristiques environnementales, démographiques et socio-économiques. Cette étape reprend également différents éléments permettant de contextualiser le système : l'emplacement, la taille des ménages, les actifs productifs, la zone agroécologique, les reliefs, les forêts, l'accès à la terre, les denrées produites et les systèmes de production dans la région. Elle peut être mise en œuvre à l'échelle du territoire/communauté, du ménage/ferme, mais également à des niveaux plus importants que celui du système évalué, tel que l'échelle provinciale voir nationale. Dans ce dernier cas il peut être intéressant d'étudier des éléments tels que les structures de marché pour différents produits, les politiques en lien avec l'agroécologie ou encore les cadres légaux et institutionnels.
- L'étape 1 (CAET) : Le but va ici être de caractériser le niveau de transition agroécologique du système en se basant sur les 10 éléments de l'agroécologie (FAO, 2018) sélectionnés par la FAO. Ces 10 éléments sont repris dans cette étape sous la forme de critères, ils sont chacun subdivisés en indices semi-quantitatifs sous la forme d'échelles descriptives allant de 0 à 4. Pour illustrer ce point prenons l'exemple de l'élément « Recyclage » il est caractérisé par les indices (sous éléments) recyclage de biomasse et de nutriments, économie d'eau, gestion des semences et des races, et utilisation et production d'énergie renouvelable. Pour chacun de ces indices un score allant de 0 à 4 est attribué. Ces résultats sont résumés pour in fine obtenir un score total pour le recyclage sous la forme d'un pourcentage permettant de juger de l'état du système concernant cet élément. Ce résultat peut permettre de comparer les niveaux de transition agroécologique de différents systèmes.

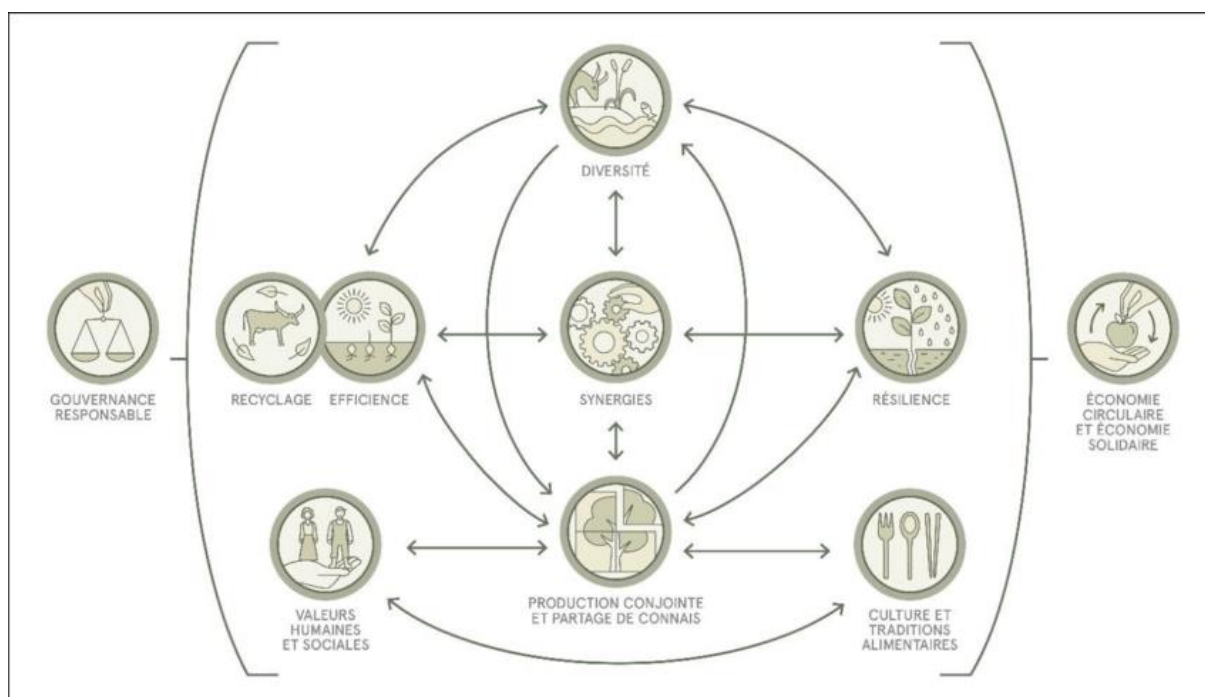


Figure 2 Les 10 éléments de l'agroécologie de la FAO (FAO, 2018).

- L'étape 1 bis : Elle est optionnelle. Elle consiste en l'établissement d'une typologie pour analyser et catégoriser les fermes. L'outil laisse assez libre quant à la méthode utilisée pour établir cette typologie suggérant des options variées allant de l'auto catégorisation par les membres de la communauté à l'utilisation de méthodes statistiques. Le choix de la procédure étant intimement lié à la taille de l'échantillon, on aura tendance à privilégier les statistiques multivariées dans le cas d'un échantillon plus large. L'outil propose également une méthode de catégorisation simplifiée basée sur les scores obtenus au CAET. Ainsi une correspondance peut être établie entre le résultat et le niveau de transition : système non agroécologique (score < 50%), système en transition agroécologique (50% < score < 70%), système avancé sur le plan agroécologique (score > 70%).
- L'étape 2 : L'objectif est d'évaluer la performance du système (le ménage/la ferme/le territoire) selon des critères de performance fondamentaux. Sur base de la consultation d'experts 10 critères ont été sélectionnés afin d'évaluer les performances des systèmes. Ils vont permettre d'évaluer la durabilité du système mais n'ont pas pour ambition d'être exhaustif. Cette liste de 10 critères représente le strict minimum à évaluer en vue d'obtenir des preuves des performances multidimensionnelles de l'agroécologie. Les 10 critères sont les suivants : sécurité du régime foncier (ou mobilité pour les éleveurs pastoraux), productivité (et

stabilité dans le temps), revenu (et stabilité dans le temps), la valeur ajoutée, exposition aux pesticides, l'autonomisation des femmes, la diversité du régime alimentaire, l'emploi des jeunes, biodiversité agricole, et la santé des sols. Ces critères sont intimement liés à cinq dimensions stratégiques considérées comme pertinentes en vue d'atteindre les ODD et une agriculture et alimentation durable. Les cinq dimensions clés retenues sont les suivantes : environnement et changement climatique, santé et nutrition, société et culture, économie, gouvernance. Ces critères peuvent être reliés de manière plus ou moins explicite aux ODD. Pour évaluer ces critères, des méthodes mixant données qualitatives et quantitatives sont utilisées. Une fois ces données collectées, une méthode « feu de signalisation » est utilisée pour les traiter est obtenir des conditions désirables (°feu vert), des conditions intermédiaires considérées comme acceptables (°feu jaune) ou des conditions non durables (°feu rouge). Les seuils d'attribution de ces statuts sont repris pour chaque critère dans la partie 5.4 de ce travail. TAPE propose des critères avancés additionnels facultatifs pour approfondir l'évaluation (Figure 3).

MAIN DIMENSION	#	CORE CRITERIA OF PERFORMANCE	PROPOSED METHOD OF ASSESSMENT IN SURVEY	SDG	SDG INDICATORS
Governance	1	Secure land tenure (or mobility for pastoralists)	Type of tenure over land: property, lease + duration, verbal, not explicit (SDG 1.4.2, 5.a.1 and 2.4.1 sub-indicator 11)	1	1.4.2
			Existence and use of pastoral agreements and mobility corridors	2	2.4.1
				5	5.a.1
Economy	2	Productivity	Farm output value per hectare (SDG 2.4.1 sub-indicator 1)	2	2.3.1 2.4.1
			Farm output value per person		
Economy	3	Income	Outputs - inputs - operating expenses - depreciation + other income (SDG 2.4.1 sub-indicator 2)	1	1.1.1, 1.2.1 and 1.2.2
				2	2.3.2
				10	2.4.1 10.2.1
Health & nutrition	4	Added value	Net income +rents +taxes +interests - subsidies	10	10.1 10.2.1
Health & nutrition	5	Exposure to pesticides	Quantity applied, area, toxicity and existence of risk mitigation equipment and practices	3	3.9.1 3.9.2 3.9.3
Society & Culture	6	Dietary diversity	Minimum Dietary Diversity for Women (FAO and FHI 360, 2016)	2	2.1.1 2.1.2 2.2.1 2.2.2 2.4.1
Society & Culture	7	Women's empowerment	Abbreviated Women's Empowerment in Agriculture Index, A-WEAI (IFPRI, 2012)	2	2.4.1
				5	5.a.1 5.a.2
Environment	8	Youth employment opportunity	Access to jobs, training, education or migration (SDG 8.6.1)	8	8.6.1
Environment	9	Agricultural biodiversity	Relative importance of crops varieties, livestock breeds, trees and semi-natural environments on farm (SDG 2.4.1 sub-indicator 8.1, 8.6 and 8.7)	2	2.4.1
				15	2.5.1
Environment	10	Soil health	Adapted SOCLA rapid and farmer friendly agroecological method to assess soil health (Nicholls <i>et al.</i> , 2004)	2	2.4.1
				15	15.3.1

Figure 3 10 critères fondamentaux de performance de l'agroécologie et leurs liens avec les ODD (FAO, 2019).

- L'étape 3 : Elle se résume en l'analyse conjointe des étapes 1 et 2 et une interprétation participative. Cette étape consiste en une analyse des éléments rassemblés sur le contexte et l'environnement du système, son statut actuel en lien avec les 10 éléments de l'agroécologie et les résultats de sa performance en fonctions des 10 critères d'évaluation. Cette dernière étape peut servir à identifier les forces et faiblesses du système mais également à identifier les liens entre les éléments de l'agroécologie ainsi qu'avec les dimensions de la durabilité précédemment identifiées. L'aspect participatif, incluant les communautés locales, permettra de vérifier la pertinence du cadre, de valider ou revoir l'analyse, et d'anticiper une éventuelle utilisation de l'outil pour évaluer la progression des performances dans le temps.

4 Présentation de l'expérience TAPE au Cambodge

4.1 L'expérimentation de TAPE au Cambodge

Les effets des changements climatiques sont particulièrement ressentis dans les pays en voie de développement. Le choix de la mise en œuvre de TAPE au Cambodge n'est donc pas le fruit du hasard. Le pays étant particulièrement vulnérable aux retombées négatives des changements climatiques, la mise en place de pratiques alternatives durables répond à un besoin croissant.

La mise en œuvre de l'outil TAPE au Cambodge permet ainsi d'estimer le niveau de transition agroécologique des fermes, ménages et territoires dans lequel il est implémenté, d'évaluer leurs performances au travers de critères multidimensionnelles clés en lien avec l'agriculture durable pour atteindre les ODD mais également de tester l'outil en conditions réelles dans un pays en voie de développement en bénéficiant de ressources humaines locales pour son application.

Le test de l'outil TAPE au Cambodge est la première implémentation des étapes 1 et 2 à grande échelle. Celui-ci a, en effet, été réalisé sur un échantillon important et sur une large zone géographique répartie sur l'ensemble du pays et comprenant différentes zones agroécologiques. Neuf organisations ont été formées en février 2020 à l'utilisation de TAPE et au respect du protocole d'échantillonnage approprié pour la collecte de données sur le terrain. Pour la faciliter, le questionnaire a été digitalisé en utilisant l'application KoBo Toolbox. Elles ont par la suite pu prendre part au test. Celui-ci s'est déroulé sous la supervision de Louvain Coopération. L'implémentation de TAPE a concerné un échantillon total de 260 exploitations agricoles réparties dans quatre régions distinctes du pays ; Tonlé Sap Basse Terre, Tonlé Sap Haute Terre, et les zones de plaine et plateau du Mékong. Ces régions appartiennent à 7 provinces du pays à savoir Siem Reap, Kampong Chhnang, Kampong Thom, Banteay Meanchey, Battambang, Ratanakiri et Takeo. Le présent travail se concentre sur un échantillon récolté à Kampong Chhnang.

4.2 La population, l'agriculture et l'environnement

Le Cambodge est un pays d'Asie du Sud-Est qui compte près de 17 millions d'habitants. On y trouve essentiellement une agriculture familiale sur des surfaces assez réduites (<0,5 ha par foyer). A l'heure actuelle, 76% de la population habite en zone rurale et près de 35% exerce un emploi dans l'agriculture. L'importance du secteur agricole au sein de l'économie nationale a quelque peu diminuée ces 25 dernières années pour atteindre 23% (Banque Mondiale, 2020). Le secteur d'activité occupe malgré tout une place majeure dans le pays. Le riz est la première denrée agricole produite et l'un des principaux produits d'exportation. Cet aliment joue un rôle essentiel pour la sécurité alimentaire, le riz étant l'aliment de base du régime alimentaire cambodgien. Le pays produit également du maïs, essentiellement destiné à l'alimentation animale cette denrée représente cependant la deuxième exportation nationale. En termes de revenu c'est l'hévéaculture pour la production de caoutchouc qui arrive en tête des exportations.

Le Cambodge s'étend sur 180 000 km² avec environ 580 km d'ouest en est et 450 km du nord au sud. Les terres agricoles occupent 31,5 % du territoire national (Banque Mondiale, 2018), soit 56 000 km² de surface. Les forêts occupent quant à elles 87 000 km² (FAOSTAT, 2016). Le climat cambodgien est dominé par les moussons, il se caractérise par une alternance de saisons sèches de décembre à avril et saisons humides de mai à novembre. Les précipitations influencent fortement la production de riz, celle-ci étant fortement dépendante des ressources en eau et l'agriculture familiale reposant en grande partie sur la monoculture pluviale. Les changements climatiques constatés au Cambodge se caractérisent par une augmentation des fortes pluies, une augmentation globale des températures et une occurrence accrue des événements climatiques extrêmes (sécheresses et inondations). Le pays est très vulnérable à ce changements, l'agriculture reposant fortement sur les ressources naturelles (Eclosio, 2019).

4.3 Le territoire retenu

Cet article se concentre sur 20 exploitations agricoles situées dans la province de Kampong Chhnang. Elle est localisée au centre du pays et compte près de 526 000 habitants pour près de 123 000 foyers (Ministry of Planning of Cambodia, 2020). Elle est bordée à l'est par Kampong Cham, Pursat à l'ouest, Kampong Speu au Sud et Kampong Thom au Nord. Cette province se caractérise par des hautes et basses terres, des zones montagneuses et une forêt naturelle déclinante. Rattachée au grand lac Tonle Sap, la province jouit de conditions favorables à la culture de riz Paddy, l'agro-industrie et l'élevage

grâce au drainage naturel favorisé par les cours d'eau. Elle se compose principalement de petites exploitations agricoles familiales (< 2ha) pratiquant une agriculture traditionnelle en partie influencée par des tendances de l'agriculture conventionnelle (utilisation de pesticides et de fertilisants minéraux). Les fermes produisent majoritairement du riz, des légumes et/ou pratiquent l'élevage (volaille et/ou bovin) à destination de la vente et du riz (romdoul et malis) pour l'autoconsommation. Les principales activités économiques de la province sont l'agriculture 55%, l'industrie textile 30% et les autres services à hauteur de 15% (Banque Mondiale, 2020). Le gouvernement provincial de Kampong Chhnang fournit un espace de marché pour commercialiser les produits agricoles. Il manque cependant, à l'heure actuelle, encore de réseaux de distribution pour les produits agroécologiques.



Figure 4 Cartographie du Cambodge (Wikimedia Commons)

Les données conservées pour le présent travail ont été récoltées par deux organisations. La première, Farmers and Nature Net association (FNN), est une organisation locale de fermiers à but non lucratif et non politique. Créée en 2003, cette organisation promeut l'agriculture durable au travers de renforcement des capacités des formateurs dans le domaine. La seconde LWD (Life With Dignity) est une ONG qui cherche à offrir, aux communautés les plus vulnérables, le moyen de se développer par le travail en donnant la priorité à la dignité humaine.

L'échantillon de FNN comprend des fermes situées dans le territoire de Rolea B'ér. La majorité des fermes produisent du riz biologique et du poulet à destination du marché, les légumes sont quant à

eux principalement produits dans une perspective d'autoconsommation. Une partie des fermes pratiques également la culture d'arbres fruitiers et de bambou. Certaines exploitations agricoles pratiques également l'élevage de porcs, de bovins et d'autres volailles (canards et oies). La plupart des agriculteurs écoulent leur production par l'intermédiaire de coopératives agricoles sur le marché local mais également au travers de contrats avec des vendeurs/détaillants. La coopérative agricole Krangleav Samaki, spécialisée dans les produits biologiques, facilite grandement la vente. De manière générale, les coopératives agricoles fournissent des intrants et assistent les producteurs dans les processus de récolte et de transformation. Le lien au marché est également facilité par les ONG, le secteur privé et les leaders du marché du département provincial de l'agriculture.

L'échantillon de LWD (Life With Dignity) rassemble des fermes situées sur le territoire de Samaki Mean Chhey. Les fermes sont principalement impliquées dans la culture du riz, des légumes et dans l'arboriculture. Concernant l'élevage les fermes se concentrent principalement sur la volaille et le bétail. Au niveau du paysage, le territoire se caractérise par des terres hautes et des sols sablonneux. Il est à noter que 50% des agriculteurs présents sur le territoire utilisent des engrais chimiques pour la production de riz. Une partie des produits des agriculteurs sont vendus dans la communauté, une autre est achetée sur place par des intermédiaires. LWD aide la communauté à trouver des marchés et des acheteurs pour vendre la production. Les autorités locales collaborent avec LWD et les agriculteurs pour établir une coopérative agricole. Le département provincial de l'agriculture et les ONG ont apporté leur soutien en matière de matériel agricole, de renforcement des capacités, de conseil à la communauté, et de recherche de marchés et d'acheteurs internes et externes pour la communauté. Les agriculteurs ont ainsi reçu une formation sur les nouvelles techniques agricoles (bonnes pratiques agricoles) et sur la sécurité des légumes et des animaux, et ils ont également participé à des visites pour voir le modèle des « fermes modèles » dans une autre région.

5 Analyse des données

5.1 L'échantillon

L'échantillon sélectionné pour le présent travail comporte 20 fermes évaluées au travers des étapes 0, 1 et 2 de TAPE. Il a été retenu sur un nombre initial plus important d'exploitations agricoles, en raison de la complétude des données qui le constituent. Il se divise en deux jeux de données présentant l'avantage d'avoir des catégorisations à priori clairement exprimées, ce qui offre la possibilité de les étudier avec un niveau d'analyse supplémentaire. La base comportant initialement plus de 140 000 données, un travail d'appropriation important a été nécessaire avant de pouvoir ressortir cet échantillon. Une prise de contact et des échanges réguliers avec les organisations présentent sur le

terrain ont permis de pleinement l'appréhender. Un contact privilégié avec l'organisation Cambodgienne DCA (Dan Church Aid) partenaire des structures FNN et LWD a fourni des informations indispensables à la réalisation de ce travail. Un échange régulier avec une autre personne ressource (Cambodgienne) a été essentiel pour l'obtention d'une base de données exploitable. La première version disponible ne fournissant que des données qualitatives en Khmer. Il a donc été nécessaire de soigneusement la fusionner à la main avec une autre base reprenant les données qualitatives en anglais, en fonction des localisations GPS de chaque exploitation agricole avant de pouvoir exploiter pleinement le potentiel de ces échantillons.

L'échantillon final comprend ainsi 10 fermes (FNN) certifiées agriculture biologique et 10 autres (LWD) sans certification mais mettant en place des « bonnes pratiques ». FNN a sélectionné aléatoirement 14 fermes biologiques sur un total de 65 fermes, 10 fermes ont aléatoirement été retenues pour la suite du travail afin de comparer des échantillons de taille équivalente. LWD a également sélectionné aléatoirement un échantillon de 10 fermes sur base d'un groupe de 19 fermes « bonnes pratiques ».

Les fermes de FNN ont obtenu leur certification agriculture biologique au travers d'un système de certification participatif PGS (Participatory Guarantee Systems). Ce système a pour avantages de renforcer le lien entre le producteur et le consommateur, et de limiter les coûts liés à la certification. La coopérative Krangleav Samaki a fourni un soutien pour faciliter la certification, elle a ainsi mis en place un ICS (Internal Control Systems). Le riz, le poulet et les légumes sont certifiés agriculture biologique via ce système de contrôle interne. Avec l'appui de la CU (Control Union), la production de riz tend également à être certifiée agriculture biologique selon les normes européennes.

De leur côté, les fermes évaluées par LWD, ont joui d'une formation qualifiée de « safe vegetables » en 2019. Cette formation leur a permis de faire évoluer leurs techniques et ainsi de mettre en place des « bonnes pratiques » agricoles. Aucune certification à priori mais une formation pour transformer leur agriculture en allant vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Les questionnements auxquels l'analyse de cet échantillon cherche à répondre sont les suivants :

- Quelles relations lient le niveau de transition agroécologique selon les éléments mis en avant dans le CAET (Etape 1) et les performances selon les critères fondamentaux sélectionnés dans l'étape 2?
- Les fermes biologiques présentent-elles un niveau de transition et de performance significativement plus important que des exploitations « bonnes pratiques » au travers des différentes dimensions reprises dans l'outil ?
- Quelles relations lient les éléments de l'agroécologie et les différents critères de performance ?

5.2 Step 0 : Caractérisation des exploitations :

Les éléments décrivant le territoire en se basant sur des attributs environnementaux, socio-économiques et démographiques sont repris dans la partie 3 « Présentation de l'expérience TAPE au Cambodge ». La contextualisation peut être complétée par les informations suivantes :

Tableau 1 Type de production des fermes

Production	FNN	LWD
Riz (saison sèche et humide)	10	10
Légumes	10	9
Volailles (poulet, canard, oie, dinde)	8	8
Bétail (bovin, porc)	6	8
Arbres Fruitiers	7	10
Cash crop (bambou, canne à sucre, manioc)	3	2
Plantation d'arbres	6	9
Pisciculture	0	1

Les fermes sélectionnées dans l'échantillon présentent une certaine homogénéité dans leur production. En effet, elles pratiquent toutes la riziculture. Une grande majorité d'entre elles cultivent également des légumes (19/20). Elles pratiquent l'élevage de volaille à part égale pour les deux échantillons (8/10 et 8/10), il est à noter que pour ces fermes l'élevage de poulet est systématique, les autres types de volailles venant s'y ajouter pour une petite minorité d'entre elles. L'élevage du bétail est légèrement moins présent pour les fermes FNN (6/10) et à part égale pour LWD (8/10). Pour les fermes élevant du bétail, l'élevage bovin est systématique et l'élevage porcin est présent dans une faible proportion. L'ensemble des exploitations agricoles « Good practices » réalisent de l'arboriculture fruitière contre 70% des fermes biologiques. Les cash crop sont présentes en faible proportion pour les 2 échantillons 3/10 pour FNN et 2/10 pour LWD. Enfin, une seule ferme (LWD) sur l'ensemble de l'échantillon pratique la pisciculture.

Tableau 2 Débouchés de la production

Débouchés de la production	FNN	LWD
Principalement pour la vente et une partie minoritaire pour l'autoconsommation	4	9
Part équivalente de vente et d'autoconsommation	1	/
Principalement pour l'autoconsommation et une partie minoritaire pour la vente	5	1

Concernant des débouchés de la production, la répartition est plus hétérogène. En effet, 40% des fermes évaluées par LWD destinent majoritairement leur production à la vente et conservent une minorité pour la consommation à la ferme. Cette proportion monte à 90% pour les fermes LWD. Une ferme FNN sur dix destine sa production à part égale à la vente et à l'autoconsommation. 50% des fermes FNN produisent en majorité pour leur consommation personnelle et vendent une minorité de leur production, contre 10% pour les fermes LWD.

Tableau 3 Surface des fermes

Surface totale en production (ha)	FNN	LWD
0,5<...<=1	1	1
1<...<=2	2	3
2<...<=3	3	3
3<...<=4	4	3
Moyenne	2,3699	2,5415

Les surfaces des exploitations sont sensiblement équivalentes pour les deux échantillons avec une moyenne de 2,3699 ha pour les fermes FNN et 2,5415 ha pour les fermes LWD.

5.3 STEP 1 : Caractérisation du niveau de transition agroécologique

Tableau 4 Statistiques descriptives des échantillons calculées via le logiciel RStudio

CAET ¹	FNN	LWD	Ensemble
Minimum	56,04	49,32	49,32
1er quartile	57,63	55,21	56,47
Médiane	60,1	58,28	59,19
Moyenne	62,33	57,07	59,7
3ème quartile	65,62	59,39	60,81
Maximum	77,76	60,78	77,76

Les premiers éléments tirés des statistiques descriptives basées sur les scores globaux du CAET semblent corroborer l'hypothèse posée concernant la catégorisation des fermes. Les fermes biologiques ont des scores moyens et médians de transition agroécologique supérieurs aux fermes bonnes pratiques agricoles. Il est, en effet, légitime de penser que les fermes biologiques ont un niveau de transition agroécologique à priori plus avancé que les fermes qui n'ont reçu qu'une formation sur

¹ Le score de CAET correspond à un niveau global de transition agroécologique obtenu en moyennant l'ensemble des scores des fermes pour chacun des 10 éléments de l'agroécologie. Dans le cas présent il correspond au score moyen pour chacun des échantillons (FNN : 10 fermes biologiques ; LWD : 10 fermes bonnes pratiques)

les bonnes pratiques agricoles. D'autant plus que ces dernières ont amorcé tardivement leur transition vers des pratiques agricoles plus agroécologiques (2019).

Comparaison entre les fermes LWD et FNN au travers des différents éléments de l'agroécologie :

Dans la suite de cette partie, les scores moyens de transition pour chaque élément et sous élément ont été calculés, via le logiciel Excel, pour chaque échantillon à partir de la base de données brute. Ces différents scores permettent d'établir une comparaison des niveaux de transitions des deux types d'exploitations agricoles sur base de données chiffrées.

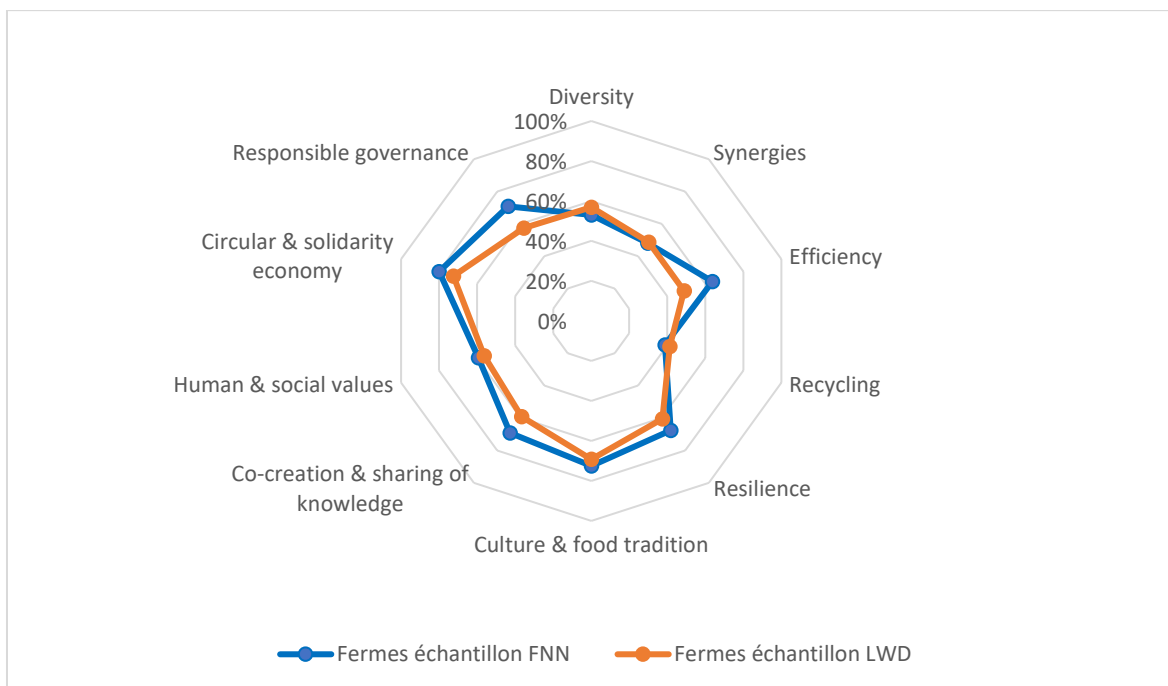


Figure 5 Résultats de la STEP 1 pour les fermes biologiques et bonnes pratiques²

La figure 5 permet d'avoir une comparaison visuelle des niveaux de transition moyens des fermes organic et good practices pour chaque élément de l'agroécologie. Les fermes biologiques ont obtenu un score moyen de transition agroécologique pour la STEP 1 de 62,3 contre 57,1 pour les fermes bonnes pratiques. Cinq points de différence qui traduisent un niveau de transition moyen plus avancé pour les fermes de l'échantillon évalué par FNN. Les scores les plus élevés sont obtenus en économie circulaire et solidaire pour les deux échantillons avec un score moyen supérieur pour les fermes FNN. Les marchés locaux semblent bien développés, les produits ont des débouchés et les réseaux de producteurs sont performants. Pour les deux échantillons, le niveau de transition est minimum pour l'élément recyclage avec cependant un résultat légèrement supérieur pour LWD. Il sera intéressant de

² Un score de 0% correspond théoriquement à un niveau de transition agroécologique « nul » pour un élément, à l'inverse un score de 100% correspond à un niveau « maximal » de transition agroécologique.

se pencher plus en détail sur la construction de cet élément central dans la mise en place de pratiques agroécologiques afin de comprendre ce qui explique cette défaillance pour les deux types de systèmes agricoles. Concernant les autres éléments on constate que pour une majorité d'entre eux FNN obtient des scores moyens légèrement plus élevés (7/10). Dans leur globalité les éléments semblent donc suivre les tendances supposées en fonction de la catégorisation des fermes.

Diversité

Pour la diversité, les fermes bonnes pratiques agricoles (56,9%) comptent un score moyen plus élevé que les fermes biologiques (53,1%). Au niveau de la diversité culturelle les fermes bonnes pratiques obtiennent un score moyen de 77,5%, contre 72,5% pour les fermes biologiques. Ce qui signifie en d'autres termes qu'en moyenne les fermes LWD ont un nombre légèrement plus élevé de cultures adaptées aux conditions locales et aux changements climatiques avec des surfaces cultivées significatives. A noter que le seuil moyen de trois cultures se situe autour de 75%. La diversité moyenne pour les animaux et pour les arbres est équivalente pour les deux types de ferme (50%). Ceci correspond à une moyenne de deux à trois espèces d'élevage différentes avec peu d'individus et à une quantité limitée d'arbres. Cette faible diversité peut notamment s'expliquer par le fait que les fermes se concentrent principalement sur la culture du riz et des légumes. Le score moyen de diversité des activités, produits et services est de 50% pour les fermes LWD ce qui correspond à plus de trois activités productives. A savoir qu'une activité productive correspond à la vente d'un type de « culture ou d'animal ». Il est de 40% pour FNN ce qui correspond à une moyenne située entre deux et trois activités productives.

La tendance globale vient en contradiction avec l'hypothèse générale sur le niveau de transition agroécologique des fermes biologiques. Les surfaces agricoles plus importantes en moyenne pour les fermes LWD ainsi qu'un nombre plus important de productions végétales et animales pour ces fermes semble pouvoir expliquer cette tendance.

Synergies

Les scores moyens de synergies sont sensiblement équivalents pour les fermes FNN et LWD avec respectivement 48,1% et 48,8%. Au niveau des synergies culture et élevage, les scores sont de 47,5% pour les fermes bonnes pratiques et 52,5% pour les fermes biologiques. Le seuil de 50% indique une intégration moyenne, plus précisément que les animaux sont principalement nourris avec des denrées produites à la ferme ou en pâturage et que leur fumier est utilisé pour la fertilisation. Concernant la gestion du système sol-plante les fermes organic et good practices obtiennent un score moyen équivalent de 70%, ce score se rapproche du seuil de 75% qui indique une protection de plus de 80% du sol avec des résidus de culture ou des cultures de couverture, un sol avec des perturbations

minimales et la pratique de rotation ou l'utilisation de cultures intercalaires. Concernant l'agroforesterie, le silvopastoralisme et l'agrosilvopastoralisme les scores moyens sont faibles pour les deux échantillons, 27,5% pour LWD et 32,5% pour FNN. Des scores se rapprochant du seuil de 25% indiquant une faible intégration avec un nombre limité d'arbres offrant un seul produit ou service. Enfin pour ce qui est de la connexion entre les éléments de l'agroécosystème et le paysage, les fermes LWD ont obtenu un score moyen plus élevé avec 50% ce qui correspond à une connexion moyenne. Les fermes FNN avec un score de 37,5% se situe donc parfaitement entre ce seuil de 50% et celui de 25% qui correspond à une faible connexion.

Des scores de synergies relativement faibles s'expliquant principalement par un recours limité à l'agroforesterie. Aucune des deux catégorisations ne semble se démarquer pour cet élément.

Efficiences

Les fermes FNN (63,8%) se démarquent de celles évaluées par LWD (48,8%) dans leur niveau de transition pour l'élément efficacité. Ceci peut tout d'abord s'expliquer par un recours aux intrants externes plus important pour les fermes LWD (25%) avec une majorité d'intrants achetés sur le marché alors que pour les fermes FNN (47,5%) une partie de ceux-ci sont produits dans la ferme/l'agroécosystème ou échangés avec d'autres membres de la communauté. Au niveau de la gestion de la fertilité du sol les fermes organic (60%) semblent plus avancées dans leur transition que les fermes good practices (52,5%). La tendance semble être à l'utilisation raisonnée de fertilisants synthétiques, avec une utilisation seulement pour quelques cultures spécifiques et un recours aux intrants organic pour les autres cultures pour les deux échantillons. En revanche, l'utilisation de fertilisants synthétiques apparaît comme moins répandue pour les fermes FNN. Au niveau de la gestion des ravageurs et des maladies, l'écart de transition est plus important. Avec un score moyen de 82,5%, les fermes FNN n'ont, dans la grande majorité des cas, pas recours aux pesticides chimiques et privilégient une utilisation de substances biologiques. Les fermes LWD (47,5%) ont quant à elles quand même recours aux substances chimiques même si cette utilisation a tendance à être raisonnée. Au niveau du sous indicateur productivité et besoin du ménage les scores moyens sont assez proches avec 65% pour FNN et 70% pour LWD. Ce qui nous indique globalement que la production couvre les besoins du ménage et permet de générer du revenu pour s'approvisionner en produits de première nécessité. De plus une partie des exploitations généreront suffisamment de revenu pour épargner, cette tendance se retrouve dans des proportions légèrement plus importantes pour les fermes LWD si l'on en croit les scores moyens.

Les fermes biologiques sont globalement plus efficaces que les fermes bonnes pratiques. Au vu de la construction de l'élément, cette tendance semble assez logique l'agroécologie favorisant le recours

aux fertilisants organiques, prônant l'utilisation de moyens de lutte alternatifs et un recours limité aux intrants externes.

Recyclage

Le recyclage est l'élément ayant obtenu le score le plus faible pour les deux types de ferme. Le résultat est légèrement plus élevé pour les fermes LWD avec 41,3% contre 38,8% pour FNN. On note que le score pour les énergies renouvelables est de 0% pour les exploitations agricoles LWD, ce qui indique une absence totale de recours à ce type de production, ce qui fait fatalement baisser la moyenne. Il en est de même pour les fermes évaluées par FNN avec un score de 2,5%. Ce qui indique qu'une seule ferme de l'échantillon produit une petite partie de son énergie elle-même, les autres n'ont pas recours aux énergies renouvelables. Ce score est cependant à relativiser, en effet il a été découvert après l'évaluation que certaines fermes biologiques possédaient des fourneaux à biogaz ou des panneaux solaires, la question aurait donc été mal comprise. Le score moyen de 60% pour l'économie d'eau pour les fermes LWD n'est pas représentatif d'une tendance globale. En effet, on note que 6 fermes sur 10 de l'échantillon LWD ont obtenu le score le plus élevé et possèdent ainsi plusieurs types d'équipement pour la récolte ou l'économie d'eau et mettent en place différentes pratiques permettant de limiter la consommation d'eau. Alors que 4 sur 10 n'utilisent aucun équipement. Le score d'économie d'eau est faible pour FNN avec 20% ceci est lié au fait que 7 fermes sur 10 ne possèdent aucun équipement. Concernant la gestion des semences et des races, les deux échantillons obtiennent une moyenne correcte avec 60% pour LWD et 72,5% pour FNN. Ce qui nous indique que pour les deux échantillons la majorité des fermes produisent elles-mêmes ou échangent localement leurs ressources génétiques. Avec une moyenne de 60% pour FNN contre 45% pour LWD le recyclage de la biomasse et des nutriments et globalement plus développé pour le premier échantillon.

Ces scores ne peuvent pas uniquement être expliqués par le sujet des énergies renouvelables. En effet les fermes biologiques sont paradoxalement beaucoup moins bien équipées pour la gestion de l'eau. Lorsque l'on s'attarde sur le recyclage de la biomasse et sur la gestion des semences et des races on constate qu'elles sont plus performantes que les fermes bonnes pratiques ce qui suit la tendance supposée dans l'hypothèse. Un désavantage principalement lié aux équipements donc pour les fermes biologiques.

Résilience

Les fermes biologiques (67,7%) semblent plus avancées que les fermes bonnes pratiques (60,5%) dans leur transition au niveau de l'élément résilience. Les revenus sont globalement stables pour les deux types de ferme et les productions ont des variations moyennes relativement limitées avec de nouveau un score légèrement plus élevé pour FNN 65% contre 60% pour LWD. L'endettement est très bien

maitrisé pour les fermes organic avec un score de 90% et bien maitrisé pour les fermes good practices qui ont obtenu un score moyen 72,5%. Au niveau des mécanismes pour réduire la vulnérabilité, les fermes FNN semblent une fois encore plus avancées avec un score moyen de 62,5% contre un score de 52,5% pour les fermes LWD. Les communautés offrent ainsi un appui mais leur capacité de recouvrement après les chocs reste limitée. L'accès aux crédits et aux assurances semblent ainsi légèrement plus aisé pour les fermes FNN.

La tendance globale corrobore une nouvelle fois l'hypothèse posée initialement. De manière générale, les fermes biologiques apparaissent en effet comme plus en mesure de faire face aux chocs et perturbations que peut subir une exploitation agricole. A noter que cet élément est très orienté vers des données économiques (trois sous éléments) ne laissant qu'un poids minoritaire aux données agroenvironnementales (un sous élément).

Culture et traditions alimentaires

Pour cet élément les deux échantillons ont obtenu des scores moyens assez proches avec 72,5% pour les fermes FNN et 69,2% pour LWD. La différence majeure entre les deux échantillons se situe au niveau du sous élément régime alimentaire approprié et connaissance de la nutrition avec un score de 72,5% pour les fermes biologiques et un score de 57,5% pour les fermes bonnes pratiques alimentaires. Ce qui signifie que les deux groupes déclarent avoir atteint une certaine sécurité alimentaire mais que les fermes FNN ont un régime globalement plus diversifié et en quantités plus importantes. Pour les deux groupes les bonnes pratiques nutritionnelles sont connues mais pas nécessairement appliquées. Les deux échantillons ont obtenu un score moyen de 75% pour la connaissance de l'identité locale ce qui signifie que les deux groupes sont informés sur le sujet et respectent globalement les traditions ou rituels locaux. Concernant l'utilisation de variétés ou races locales et les connaissances des pratiques traditionnelles pour la préparation des aliments, les exploitations agricoles FNN et LWD ont obtenu des scores moyens assez élevés avec respectivement 70% et 75%. Ce qui signifie que la majorité de la nourriture consommée provient de variétés locales.

De manière générale les deux échantillons obtiennent des scores relativement élevés pour cet élément. On note cependant que le régime alimentaire des fermes biologiques semble présenter plus de quantité et de diversité. Un élément d'explication réside possiblement dans le fait que ces fermes destinent une plus grande partie de leur production à l'autoconsommation.

Cocréation et partage de connaissances

On constate une différence notable pour cet élément. En effet, les fermes FNN ont obtenu un score de transition moyen de 69,2% contre 59,2% pour LWD. Les deux échantillons sont très investis dans le transfert de connaissances et de bonnes pratiques via des plateformes pour la création horizontale. En

effet, les fermes biologiques ont obtenu un score moyen de 87,5% pour ce sous élément, les fermes bonnes pratiques ont quant à elles un score de 90%. Ceci signifie qu'il existe des plateformes de ce type bien implantées dans les deux communautés. Concernant l'accès aux connaissances sur l'agroécologie et l'intérêt des producteurs sur ce sujet les résultats moyens sont plus faibles avec 42,5% pour FNN et 32,5% pour LWD. Ce qui signifie que les connaissances sur l'agroécologie sont plus importantes pour l'échantillon de FNN que celui de LWD mais elles sont malgré tout encore assez limitées. Les producteurs des fermes biologiques semblent plus interconnectés entre communautés locales et participent plus régulièrement à des événements que les producteurs bonnes pratiques avec des scores moyens de respectivement 77,5% et 55%.

Les structures et connexions existent donc mais l'accès à la connaissance agroécologique doit être renforcé dans l'optique d'une diffusion de ces pratiques. La tendance semble donc suivre celle exprimée dans la littérature concernant ce facteur limitant.

Valeurs humaines et sociales

Au niveau des valeurs humaines et sociales les échantillons obtiennent des scores de 59,4% pour FNN et 56,3% pour LWD. Concernant l'autonomisation des femmes les deux types de ferme ont obtenu un score moyen plutôt élevé avec 75% pour FNN et LWD. Ce qui signifie que les femmes sont complètement impliquées dans le processus de prise de décision mais n'ont pas nécessairement entièrement accès aux ressources. Pour le sous élément travail FNN a obtenu un score moyen de 72,5% contre 75% pour LWD. Ces résultats signifient que de manière générale les travailleurs ont des conditions de travail décentes, que l'agriculture est essentiellement familiale, et que les producteurs hommes et femmes ont accès au capital et au processus de prise de décision. Concernant l'autonomisation des jeunes et leur émigration les deux échantillons ont des scores moyens assez faibles avec 30% pour les fermes FNN et 25% pour LWD. Ceci nous indique que les jeunes considèrent l'agriculture comme trop dur et souhaiteraient émigrer. Pour ce qui est du bien-être animal il y a une différence notable entre les deux échantillons avec un score moyen de 50% pour les fermes bonnes pratiques et un score de 60% pour les fermes biologiques. Globalement les animaux ne souffrent pas de faim ou de déshydratation mais peuvent souffrir de stress et de douleurs au moment de l'abattage. A noter que cette dernière tendance se retrouve dans des proportions moins importantes pour les fermes FNN.

Au niveau du développement des valeurs humaines et sociales les fermes biologiques semblent une nouvelle fois plus avancées que les fermes bonnes pratiques.

Economie circulaire et solidaire

C'est pour cet élément que les deux échantillons ont obtenu les scores moyens de transition les plus élevés avec 80% pour FNN et 72,5% pour LWD. L'économie circulaire et solidaire est donc plutôt bien développée dans les deux communautés. En effet, au niveau de la vente locale de produits et services les fermes biologiques ont un résultat moyen de 80% et les fermes bonnes pratiques un score moyen de 72,5%. Ce qui signifie pour les deux échantillons qu'une majorité des produits sont vendus localement avec une accentuation de cette tendance pour les fermes FNN, un premier élément permettant d'expliquer la différence au niveau de la moyenne générale de l'échantillon. Au niveau du sous élément réseau de producteurs, relation consommateurs et présence d'intermédiaire, les fermes FNN obtiennent une moyenne de 82,5% contre 70% pour LWD. Pour les deux échantillons, des réseaux de distribution opérationnels existent et incluent dans la majorité des cas des femmes, et il existe une relation directe avec le consommateur. Pour les fermes LWD un intermédiaire gère systématiquement une partie de la vente, c'est également le cas dans la majorité des situations pour les exploitations agricoles FNN, en revanche trois d'entre elles ont réussi à se passer d'intermédiaire. Il est à noter qu'une ferme LWD déclare n'avoir que peu de relation avec les consommateurs et qu'elle fait ainsi majoritairement appel à un intermédiaire pour la commercialisation de ses produits. Tous ces éléments expliquent la différence relativement importante au niveau du score moyen des deux échantillons pour ce sous élément. Les scores pour le dernier sous élément système alimentaire local, (77,5% pour FNN, 75% pour LWD), soulignent que de manière générale, une part égale des aliments et des intrants sont achetés localement ou à l'extérieur de la communauté. Les produits sont transformés localement et les échanges entre producteurs sont réguliers.

Les fermes biologiques semblent ainsi avoir de meilleures connexions avec le marché local.

Gouvernance responsable

Il existe un réel écart de transition entre les deux échantillons pour cet élément, avec des moyennes de respectivement 70,8% et 57,5%, les fermes FNN semblent plus avancées que les fermes LWD du point de vue de la gouvernance responsable. La différence est assez limitée au niveau de l'autonomisation des producteurs avec des scores moyens de 77,5% pour les fermes biologiques et de 72,5% pour les fermes bonnes pratiques agricoles. Les droits des producteurs sont ainsi globalement reconnus et respectés tant pour les femmes que pour les hommes pour les deux échantillons, ils ont globalement la capacité d'améliorer leurs moyens de subsistance et peuvent être stimulés dans le développement de leurs compétences. La différence est plus marquée au niveau des organisations et associations de producteurs. Les fermes FNN ont, en effet, obtenu un score moyen de 97,5%. Ce qui signifie que, de manière générale, il existe plus d'une organisation et que celles-ci procurent un accès

au marché et aux autres services tant pour les femmes que pour les hommes. Les exploitations agricoles LWD ont obtenu un score moyen de 75% pour ce sous élément, ce qui signifie qu'il existe une seule organisation/association de producteurs offrant les mêmes bénéfices. Concernant la participation des producteurs à la gouvernance des terres et des ressources naturelles les scores sont assez faibles pour les deux échantillons. Avec 25%, le score moyen des fermes LWD nous indique que les producteurs participent globalement à cette gouvernance mais que leur influence est limitée et que l'égalité des genres n'est pas toujours respectée. Il en est de même pour les fermes FNN avec un score moyen de 37,5% avec cependant des mécanismes permettant d'avoir une influence légèrement plus importante pour certains producteurs.

Une fois encore, les fermes biologiques semblent se démarquer en termes d'organisations fournissant un accès au marché, de reconnaissance des droits des producteurs et de participation à la gouvernance des terres. Ce dernier point semble cependant perfectible pour les deux échantillons.

5.4 STEP 2 : Critères de performance fondamentaux

Comparaison générale des critères fondamentaux de performance

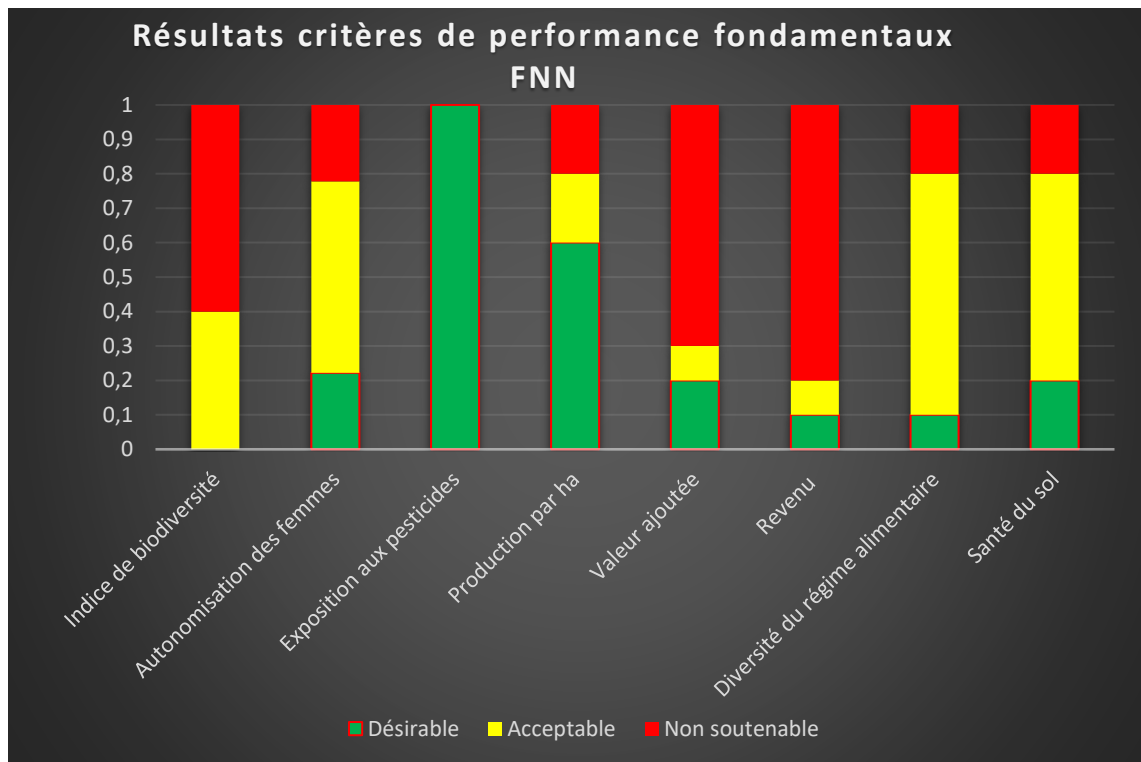


Figure 6 Résultats STEP 2 pour les fermes biologiques

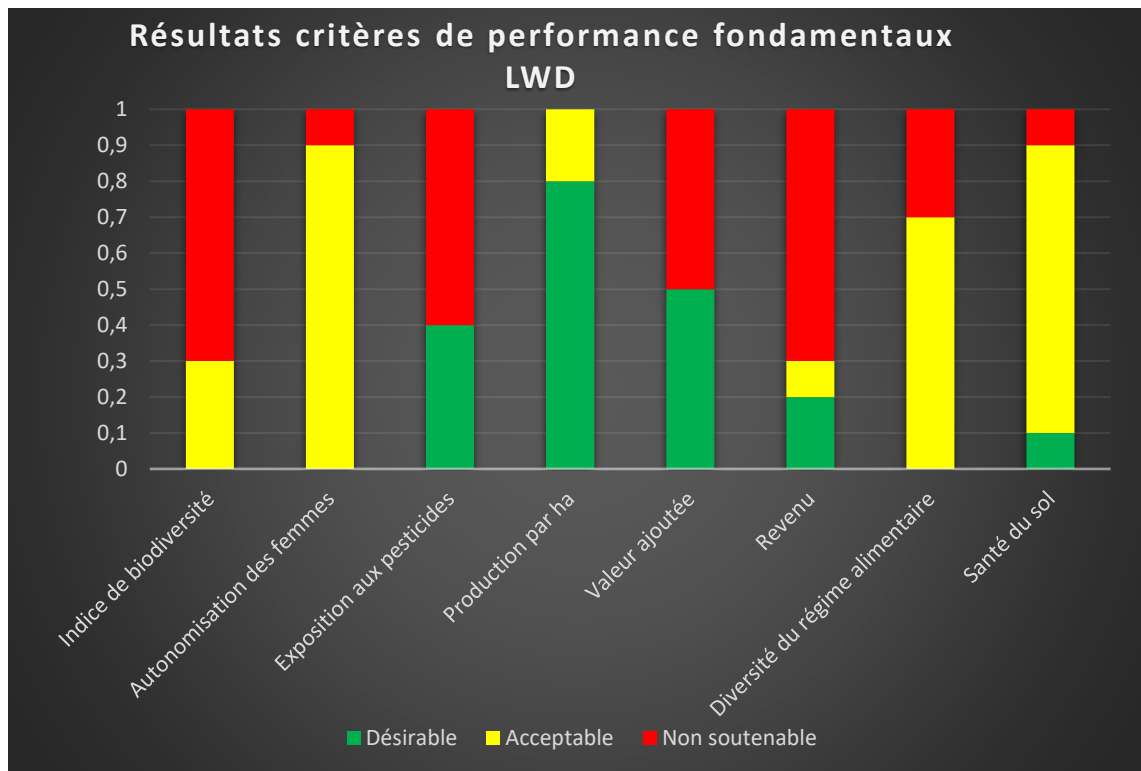


Figure 7 Résultats STEP 2 pour les fermes bonnes pratiques

Les figures 6 et 7 permettent d'avoir une première bonne appréciation des scores moyens obtenus par les deux échantillons en fonction des différents critères de performance sélectionnés dans la STEP 2 de l'outil TAPE. Comme évoqué dans ce travail en « II) Présentation de l'outil », cette étape suit une méthode feu de signalisation permettant de compiler les résultats du questionnaire sous la forme d'un code couleur avec, pour chaque critère de performance, des conditions désirables (°feu vert), des conditions acceptables (°feu jaune) ou des conditions indésirables (°feu rouge) (FAO, 2019).

Indice de biodiversité

Pour calculer cet indice l'outil TAPE offre une méthodologie se basant sur un comptage des espèces et des variétés de cultures et sur la surface relative qu'elles occupent, mais également sur le comptage des espèces et races animales. Les résultats sont utilisés pour calculer un indice de Gini de diversité pour les animaux et les cultures. Les résultats sont ensuite calibrés avec un indice de mesure de la végétation naturelle et de la présence de pollinisateurs.

On constate des scores assez médiocres au niveau de l'indice de biodiversité pour les deux échantillons. 40% d'exploitations agricoles évaluées par FNN ont des conditions acceptables (jaunes) et 60% des conditions indésirables (rouge). Pour LWD on descend à 30% de fermes en conditions acceptables et 70% en conditions indésirables. Avec des scores moyens de 44,42 pour les fermes FNN et 46,02 pour les fermes LWD, la biodiversité agricole semble légèrement plus importante pour les fermes bonnes pratiques mais reste malgré tout assez limitée pour les deux échantillons.

Ces scores suivent la tendance dégagée pour les deux types d'exploitations au niveau de l'élément diversité en STEP 1. La logique d'un niveau de transition légèrement plus important pour cet élément pour les fermes LWD se traduit ici de manière concrète et objectivable en termes de performances. Le lien entre l'élément diversité et l'indice de biodiversité étant évident au vu des similarités entre les informations évaluées.

Tableau 5 Résultats pour le critère biodiversité agricole

	Biodiversité agricole	Vert	Jaune	Rouge
FNN	44,41616135	0	4	6
LWD	46,02268333	0	3	7

Les seuils sont les suivants :

Vert (désirable): Score moyen $\geq 70\%$

Jaune (acceptable): Score moyen $\geq 50\%$ et $< 50\%$

Rouge (non durable): Score moyen $< 50\%$

Autonomisation des femmes

L'agroécologie insiste fortement sur l'importance des valeurs humaines et sociales, et met l'accent sur la réduction des inégalités liées au genre dans les pays en voie de développement en offrant plus d'opportunités aux femmes et en leur permettant d'avoir accès aux mêmes ressources que les hommes (FAO, 2019). Le « Abbreviated version of the Women's Empowerment in Agriculture Index » (A-WEAI), est un indice permettant de mesurer le niveau d'autonomisation et d'inclusion des femmes dans le secteur agricole. Il retient six critères afin d'estimer « l'empowerment » des femmes : la participation aux décisions productives, la propriété des actifs, l'accès au crédit, le contrôle de l'utilisation des revenus, l'appartenance à un groupe et la charge de travail.

On note une différence entre les deux échantillons pour ce critère de performance. En effet, pour les fermes biologiques deux d'entre elles ont des conditions désirables, cinq ont des conditions acceptables et deux sont considérées comme dans un état indésirable. Concernant les fermes bonnes pratiques neuf d'entre elles sont dans des conditions jugées intermédiaires et une seule dans un état indésirable. Une différence qui se ressent moins dans les scores moyens d'autonomisation des femmes avec 71,07% pour les fermes FNN et 69,14% pour les fermes LWD. Cette tendance semble suivre ce qui est déclaré pour le sous élément « Women's empowerment » de l'élément Human and social values de la STEP 1, avec des scores de transition très proches qui se traduisent ici en performances grâce à l'indicateur A-WEAI.

Tableau 6 Résultats pour le critère autonomisation des femmes

	Autonomisation des femmes	Vert	Jaune	Rouge
FNN	71,06851832	2	5	2
LWD	69,14416847	0	9	1

Seuils :

Vert (désirable): A-WEAI \geq 80%

Jaune (acceptable): A-WEAI \geq 60% and $<$ 80%

Rouge (non durable): A-WEAI $<$ 60%

Exposition aux pesticides

Les pesticides chimiques sont très répandus pour contrôler les bioagresseurs et éviter les pertes de rendement. Ils peuvent causer des effets indésirables sur l'environnement et la santé humaine. Dans une optique de préservation des écosystèmes, de la santé des producteurs et des consommateurs, l'agroécologie prône des pratiques qui tendent à supprimer le recours aux pesticides chimiques sauf situations extrêmes. L'exposition aux pesticides est mesurée au travers de la mise en œuvre de TAPE selon différents critères : la quantité de pesticides organiques et synthétiques appliquée, leur niveau

de toxicité, l'utilisation de moyens d'atténuation des effets en cas d'application de pesticides ainsi que l'utilisation de pratiques bénéfiques pour la gestion écologique des bioagresseurs (qui peuvent substantiellement réduire le besoin de recours aux pesticides chimiques).

Il y a une différence majeure entre les deux échantillons concernant l'exposition aux pesticides. En effet, l'échantillon de FNN a obtenu 100% de « désirable », celui de LWD a quant à lui obtenu 40% de « désirable » et 60% de « non soutenable ». Les fermes biologiques sont donc très performantes du point de vue de cet indicateur, en ayant bien plus recours aux moyens de lutte alternatifs par la mise en place de moyens d'atténuation appropriés et par une gestion écologique des nuisibles. Les fermes qualifiées de bonnes pratiques sont quant à elles très inégalitaires avec une partie de fermes qui utilisent des moyens de lutte durables contre les bioagresseurs et une autre partie qui utilisent des moyens pouvant avoir des répercussions négatives sur l'environnement et la santé humaine.

Cette tendance semble suivre assez logiquement les interprétations dégagées pour l'élément efficacité, avec un écart de transition marqué entre les deux types de fermes au niveau du sous élément gestion des ravageurs et des maladies qui se matérialise en performances mesurables par le biais de ce critère.

Tableau 7 Résultats pour le critère exposition aux pesticides

	Vert	Jaune	Rouge
FNN	10	0	0
LWD	4	0	6

Seuils :

Vert (désirable): La quantité de pesticides organiques utilisée est \geq à la quantité de pesticides de synthèse utilisée ET les pesticides de classes I et II (hautement et modérément toxiques) ne sont pas utilisés ET au moins 4 techniques d'atténuation parmi celles recensées sont mises en œuvre lors de l'application de pesticides chimiques OU les pesticides chimiques ne sont pas utilisés ET des pesticides organiques ET/OU d'autres techniques intégrées de gestion des organismes nuisibles sont utilisés.

Jaune (acceptable): La quantité de pesticides de synthèse utilisée est $>$ à la quantité de pesticides organiques utilisés ET les producteurs n'utilisent pas de pesticides de classe I (hautement toxiques) ET au moins 4 techniques d'atténuation parmi celles recensées sont mises en œuvre lors de l'application de pesticides chimiques ET des pesticides organiques ET/OU d'autres techniques intégrées sont également utilisés.

Rouge (non durable): Les producteurs utilisent des pesticides extrêmement dangereux (classe I) et/ou illégaux OU les producteurs utilisent des pesticides de classes II et/ou III (modérément toxiques et légèrement ou relativement non toxiques) et moins de 4 techniques d'atténuation parmi celles recensées OU les producteurs utilisent des pesticides chimiques.

Productivité

La productivité est ici mesurée en fonction de la valeur des cultures, des animaux d'élevage, des produits d'origine animale et des autres activités agricoles. La production agricole correspond au volume généré en tenant compte de plusieurs produits tels que les cultures et le bétail. Pour s'affranchir des unités de masse variables, les productions sont agrégées en termes de valeur (la quantité multipliée par le prix). La valeur de la production brute est ainsi calculée en monnaie locale est convertie en PPA (Parité de Pouvoir d'Achat en dollars). La superficie des terres agricoles de l'exploitation correspond à la superficie utilisée pour l'agriculture. Les indicateurs tiennent compte du nombre de personnes travaillant dans l'exploitation c'est à dire le nombre total de personnes actives dans l'exploitation (main-d'œuvre familiale et rémunérée en équivalents temps plein (ETP), avec les enfants de -12ans considérés comme ½ ETP). Différents indicateurs sont ainsi tirés : la production en US Dollars (USD), la production par hectare en USD et la production par personne en USD.

On constate que la valeur moyenne de la production en USD est plus importante pour les fermes bonnes pratiques agricoles que les fermes biologiques avec respectivement 7260,27 USD et 6766,15 USD. Cette valeur moyenne ramenée à l'hectare est également plus importante pour les fermes LWD que pour les fermes FNN avec respectivement 3138,35 USD/ha et 2780,62 USD/ha. Cette tendance se confirme pour la production ramenée à l'individu. En effet huit exploitations bonnes pratiques sont considérées comme ayant des conditions favorables et deux comme ayant des conditions acceptables. Pour les fermes biologiques, on note six fermes avec des conditions favorables, deux avec des conditions acceptables et deux avec des conditions non durables. La production moyenne ramenée à l'individu en USD est également plus importante pour les fermes LWD que les fermes FNN. Les fermes bonnes pratiques agricoles ont donc globalement une productivité plus importante que les fermes biologiques.

L'explication est bien entendu multifactorielle, un premier élément de réponse pourrait cependant se dessiner dans le recours aux pesticides chimiques qui, à court terme, permettrait d'améliorer la productivité en limitant notamment les pertes. Le recours plus important aux engrais de synthèse des fermes LWD pourrait également contribuer à cette différence de rendement. Cette productivité plus importante des fermes bonnes pratiques semble rejoindre la tendance de performance mise en lumière dans la littérature. En effet, celle-ci fait état d'une productivité plus élevée des exploitations conventionnelles par rapport aux exploitations biologiques. Les exploitations bonnes pratiques pouvant être considérées comme plus proches de l'agriculture conventionnelle, du fait de leur recours plus important aux intrants externes et aux pesticides.

Tableau 8 Comparaison des valeurs moyennes des productions des deux échantillons

	Prod en USD	Prod/ha en USD	Prod/pers en USD
FNN	6766,147119	2780,621204	2006,144199
LWD	7260,267871	3138,346759	2189,267236

Tableau 9 Résultats pour le critère productivité par ha

	Prod/ha Vert	Prod/ha Jaune	Prod/ha Rouge
FNN	6	2	2
LWD	8	2	0

Seuils pour la productivité par ha :

Vert (désirable): La valeur de la productivité par hectare est \geq à 2/3 de la valeur moyenne nationale de la production par hectare/an.

Jaune (acceptable): La valeur de la productivité par hectare est \geq à 1/3 et $<$ à 2/3 de la valeur moyenne nationale de la production par hectare/an.

Rouge (non durable): La valeur de la productivité par hectare est $<$ à 1/3 de la valeur moyenne nationale de la production par hectare/an.

Seuil de productivité = 1445.3 USD en 2019

Revenu

La viabilité économique des exploitations agricoles est un élément essentiel pour assurer sa durabilité.

Le revenu moyen a été calculé en soustrayant les dépenses aux revenus bruts. Les deux éléments ont été calculés en tenant compte des données suivantes :

Revenu brut :

- Cultures (quantité vendue * prix à la sortie)
- Animaux (quantité vendue * prix à la sortie)
- Produits animaux
- Autres activités agricoles
- Revenus de la location de terres
- Subventions (non incluses par les organisations en raison d'un problème de traduction découlant sur une erreur de collecte de données)

Dépenses :

- Combustible et énergie : o carburant, o énergie, o transport, o entretien des machines et équipements
- Dépenses pour le bétail : o aliments pour animaux, o services vétérinaires, o achat de bétail
- Intrants de culture
- Amortissement machinerie/équipement
- Main d'œuvre non familiale
- Dépenses financières : o impôts, o intérêts d'emprunt, o coût de la location de terrains
- Dépenses alimentaires

On constate tout d'abord que les revenus moyens sont négatifs pour les deux types de ferme. Les fermes biologiques ont un revenu moyen très bas avec -1439,45 USD contre -53,58 USD pour les fermes bonnes pratiques agricoles. Au niveau des conditions pour les fermes FNN une seule a des conditions désirables, une a des conditions acceptables et huit ont des conditions non durables. La tendance est légèrement meilleure pour les fermes LWD avec deux fermes en conditions désirables, une en conditions acceptables et sept en conditions non durables. De manière générale les deux types de fermes sont dans des conditions non durables dès lors où leurs revenus sont négatifs.

Ce critère de performance est cependant à relativiser. En effet, il est fortement suspecté qu'il y ait eu des erreurs dans la collecte avec des dépenses surévaluées. L'absence des subsides dans le calcul peut également expliquer le fait que ces revenus soient négatifs. Tous ces éléments faussent ainsi l'analyse pour le revenu et ne permettent pas d'émettre une conclusion objective sur la durabilité économique de ces modes de production. D'autant plus qu'au regard de ce qui est déclaré dans la STEP 1 pour l'élément résilience, les deux types de fermes semblent avoir des revenus relativement stables, plutôt bien gérer leur endettement et avoir des mécanismes de réduction de la vulnérabilité bien en place. Avec des performances à priori plus importantes pour les fermes biologiques. Il est donc assez clair que ce critère de performance fondamental n'est pas représentatif de la réalité.

Tableau 10 Comparaison des valeurs moyennes des revenus des deux échantillons

	Revenu en USD	Revenu par ha	Revenu par pers
FNN	-1439,446511	-687,6779274	-649,410923
LWD	-53,58385773	-322,6100487	-207,8108345

Tableau 11 Résultats pour le critère revenu

	Revenu Vert	Revenu Jaune	Revenu Rouge
FNN	1	1	8
LWD	2	1	7

Seuils pour le revenu

Vert (désirable): Revenu familial net/travailleur familial > revenu médian dans un agroécosystème similaire (tiré par ex. des systèmes de suivi des exploitations) OU (si non disponible) > revenu médian des activités agricoles (données du Système d'information sur les moyens d'existence ruraux (FAO, 2019c)) OU (si non disponible) > revenu national médian (tiré des statistiques nationales).

Jaune (acceptable): Revenu familial net/travailleur familial > seuil national de pauvreté (tel que défini par la Banque mondiale) ET < revenu médian dans un agroécosystème similaire (tiré par ex. des systèmes de suivi des exploitations agricoles) OU (si non disponible) < revenu médian des activités agricoles (données du Système d'information sur les moyens d'existence ruraux (FAO, 2019c)) OU (si non disponible) < revenu national médian (tiré des statistiques nationales)

Rouge (non durable): Revenu familial net/travailleur familial < seuil national de pauvreté (tel que défini par la Banque mondiale)

Valeur ajoutée

Le revenu offre une bonne vision de la performance économique globale d'un système mais ne fournit cependant pas d'information sur la création de valeur. C'est dans ce but que ce critère a été ajouté dans l'outil TAPE, l'objectif étant de compléter l'évaluation du revenu. L'indicateur est construit de la manière suivante :

VALEUR AJOUTÉE BRUTE = Revenu net familial - Subventions et revenus des terres louées
+ Coût de la main d'œuvre salariée + Intérêts d'emprunts et coût de location des terres

La valeur ajoutée moyenne est plus importante pour les fermes bonnes pratiques que les fermes biologiques. Cette tendance se retrouve également de manière individualisée avec deux fermes en conditions désirables, une en conditions acceptables et sept en conditions non durables pour les fermes FNN contre cinq en conditions désirables et cinq en conditions non durables pour LWD. Ces résultats semblent assez logiques du fait de la place centrale du revenu dans le calcul. Les mêmes précautions sont donc de mises quant aux conclusions tirées sur base de cette valeur.

Tableau 12 Résultats pour le critère valeur ajoutée

	Valeur ajoutée	Valeur ajoutée Vert	Valeur ajoutée Jaune	Valeur ajoutée Rouge
FNN	918,353705	2	1	7
LWD	1346,667444	5	0	5

Les seuils sont les suivants :

Vert (désirable): Valeur ajoutée brute/travailleur familial > 1,2 x valeur ajoutée brute médiane dans un agroécosystème similaire (tirée par ex. des systèmes de suivi des exploitations agricoles) OU (si non disponible) > 1,2 x PIB agricole national par travailleur agricole (FAOSTAT)

Jaune (acceptable): Valeur ajoutée brute/travailleur familial < 1,2 x valeur ajoutée brute médiane dans un agroécosystème similaire (tirée par ex. des systèmes de suivi des exploitations agricoles) ET > 0,8 x valeur ajoutée brute médiane dans un agroécosystème similaire OU (si non disponible) < 1,2 x PIB agricole national par travailleur agricole (FAOSTAT) ET > 0,8 x PIB agricole national par travailleur agricole (FAOSTAT)

Rouge (non durable): Valeur ajoutée brute/travailleur familial < 0,8 x valeur ajoutée brute médiane dans un agroécosystème similaire (tirée par ex. des systèmes de suivi des exploitations agricoles) OU (si non disponible) < 0,8 x PIB agricole national par travailleur agricole (FAOSTAT)

Diversité du régime alimentaire

Le concept d'agroécologie prône une production et une consommation saine mais également une alimentation suffisante et équilibrée pour faire face à la faim et aux carences en nutriments. Dans ce contexte l'outil TAPE cherche à mesurer l'accès à un régime alimentaire avec une diversité suffisante. TAPE prend le parti d'utiliser un indicateur mesurant la diversité alimentaire des femmes. Les femmes étant considérées comme un proxy représentatif de l'état nutritionnel du ménage. Elles sont

directement interrogées pour obtenir ces informations. Pour estimer la diversité alimentaire du ménage des informations sur les 10 groupes d'aliments consommés dans les dernières 24h sont ainsi collectées, à savoir :

1. Grains, racines et tubercules blancs, et plantains
2. Légumes secs (haricots, pois et lentilles)
3. Noix et graines
4. Produits laitiers
5. Viande, volaille, poisson
6. Œufs
7. Légumes à feuilles vert foncé
8. Autres fruits et légumes riches en vitamine A
9. Autres légumes
10. Autres fruits

On constate que le score de diversité alimentaire moyen est légèrement plus important pour les fermes biologiques avec 5,1 contre 5 pour les fermes bonnes pratiques. Deux scores qui se situent à la limite du seuil de conditions acceptables fixé à 5. Au niveau de la répartition des conditions on constate qu'une ferme évaluée par FNN est dans un état désirable, sept dans un état acceptable et deux dans un état non durable. Pour les fermes LWD, sept sont dans des conditions acceptables et trois dans des conditions non durables. De manière générale les deux échantillons ont des scores de diversité alimentaire relativement faible. Il est à noter que la consommation de produits laitiers est très peu répandue dans les deux échantillons avec seulement une ferme (LWD) qui déclare en avoir consommé dans les dernières 24h. La consommation de légumineuses est aussi assez rare avec seulement une ferme de chaque échantillon qui déclare en avoir consommées dans les 24h précédentes. Les aliments les plus consommés sont les viandes et les grains avec 100% des foyers qui déclarent en avoir consommés au cours des dernières 24h.

Cette tendance suit globalement ce qui est déclaré pour l'élément culture et tradition alimentaire en STEP 1. Bien qu'une différence plus marquée entre les deux échantillons aurait pu être attendue au vu de celle qui se dégage pour le sous élément régime alimentaire approprié. De plus, le fait que ce score moyen se situe à la limite des conditions acceptables pour les fermes biologiques semble légèrement dénoter avec ce qui est déclaré en STEP 1.

Tableau 13 Résultats pour le critère diversité du régime alimentaire

	Diversité régime alimentaire	Vert	Jaune	Rouge
FNN	5,1	1	7	2
LWD	5	0	7	3

Les seuils sont les suivants :

Vert (désirable): Score de diversité du régime alimentaire ≥ 7

Jaune (acceptable): Score de diversité du régime alimentaire ≥ 5 et < 7

Rouge (non durable): Score de diversité du régime alimentaire < 5

Santé du sol

Le sol est un élément fondamental à la base de l'agriculture. La santé du sol est une donnée majeure dans une optique d'agriculture durable et résiliente. Elle va dépendre de nombreux facteurs tels que la quantité et la qualité de la matière organique qui y est présente. Pour estimer la santé du sol l'outil TAPE va reprendre l'indicateur de la SOCLA (Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología). Il se base sur 10 critères afin d'estimer au mieux la santé du sol. Chaque critère se voit attribuer une note allant de 1 (moins désirable) à 5 (plus désirable).

Les 10 indicateurs SOCLA de la santé des sols sont :

1. La structure du sol
2. Le degré de compaction
3. Profondeur du sol
4. État des résidus
5. Couleur, odeur et matière organique
6. Rétention d'eau
7. La couverture du sol
8. Signes d'érosion du sol
9. Présence d'invertébrés
10. Activité microbiologique

Les fermes biologiques ont un score moyen de santé du sol plus faible que les fermes bonnes pratiques avec des scores de respectivement 2,83 et 3. Ces deux scores moyens correspondent à des conditions acceptables. Pour ce qui est des répartitions des fermes, deux exploitations évaluées par FNN sont dans un état désirable, six dans un état acceptable et deux dans un état non durable. Pour les fermes LWD, une seule ferme est en conditions désirables, huit en conditions acceptables et une dans des conditions non durables. La différence majeure entre les deux types de culture semble être au niveau de la couverture du sol avec huit fermes LWD ayant obtenu le score maximal pour cet indicateur contre seulement trois pour FNN. Cette pratique induit des meilleurs résultats moyens en rétention d'eau pour les fermes LWD. La formation sur les bonnes pratiques agricoles semble ainsi avoir insisté sur l'importance de la mise en place d'un couvert végétal. En revanche il est à noter les fermes biologiques obtiennent un résultat moyen plus important en compaction avec une moyenne de 4,5 contre 2,7 pour les fermes bonnes pratiques. De manière générale, les sols des fermes bonnes pratiques semblent être en meilleure santé.

Le recours aux intrants synthétiques et externes plus important pour les fermes bonnes pratiques pourrait-il en partie expliquer cette différence ?

Tableau 14 Résultats pour le critère santé du sol

	Santé du sol	Vert	Jaune	Rouge
FNN	2,830000019	2	6	2
LWD	3	1	8	1

Seuils score de santé du sol :

Vert (désirable): Score moyen ≥ 3.5

Jaune (acceptable): Score moyen ≥ 2.5 et < 3.5

Rouge (non durable): Score moyen < 2.5

5.5 Analyse multivariée des corrélations entre les éléments du CAET et les critères fondamentaux de performance.

5.5.1 Relation entre les scores totaux du CAET et les critères de performances de la STEP 2 pour l'échantillon total :

Tableau 15 Corrélations entre les scores de la STEP 1 et les différents critères de performance

Step 2	Corrélation coefficient	p-value
Agricultural biodiversity	0,2067234	0,3819
Women empowerment	0,5586149	0,01292
Exposure to pesticide	0,09287531	0,6969
Productivity (per ha)	0,282261	0,2279
Added value	0,3429992	0,1387
Income	0,4098229	0,07273
Dietary diversity	0,3764237	0,1019
Soil Health	0,461848	0,04036

Un test de Pearson a été mis en place via le logiciel Rstudio afin de vérifier s'il existe une corrélation entre les scores totaux du CAET (moyenne des scores obtenus pour chaque élément de l'agroécologie) et les résultats pour les critères fondamentaux de performance pour chaque ferme. On pose avant le test l'hypothèse nulle H_0 : il n'y a pas de corrélation ($r=0$) entre les critères de performance et le score global moyen du CAET. (r =coefficient de corrélation, p =p-value)

Il est à noter que pour chaque critère de performance, c'est la valeur de caractérisation des conditions de la ferme (-1= non durable, 0= acceptable, 1= désirable) qui a été retenue pour homogénéiser les échelles des résultats et pour garder la logique de l'approche feu de signalisation préconisée par l'outil TAPE. Une partie de l'information est fatalement perdue lorsque cette approche est choisie. En effet,

deux critères de performance peuvent avoir des résultats situés aux bornes supérieures et inférieures de conditions et malgré tout se voir attribuer les mêmes conditions. Par exemple une ferme obtenant un score de 79 à l'A-WEAI se retrouvera dans les mêmes conditions (acceptables) qu'une ferme obtenant un score de 61. Ce qui ne permet pas de percevoir l'étendue des variations au sein d'un échantillon. C'est malgré tout cette approche qui a été retenue pour cette partie de l'analyse, dans la mesure où cette catégorisation des conditions ne se base pas toujours uniquement sur un score exploitable. Ce n'est pas le cas par exemple de l'exposition aux pesticides dont les seuils se basent également sur des éléments qualitatifs comme vu précédemment. Ce qui explique le choix de conserver les scores de l'approche feu de signalisation. Un point de vigilance est à souligner dans l'interprétation des conclusions tirées de l'étude du fait de la taille réduite de l'échantillon utilisé (20 fermes).

Sur l'ensemble de l'échantillon, on constate que chaque critère fondamental de performance obtient un coefficient de corrélation positif ($r > 0$) lorsqu'on étudie les relations avec les scores totaux du CAET. Ce qui signifie globalement qu'un niveau de transition agroécologique plus avancé serait donc associé à de meilleures performances en termes de biodiversité agricole, d'autonomisation des femmes, d'exposition aux pesticides, de productivité par hectare, de valeur ajoutée, de revenu, de diversité du régime alimentaire et de santé du sol. Ceci fournit un premier élément de réponse à la problématique du travail. Les critères sélectionnés pour la mise en œuvre de l'outil TAPE semblent bien fournir des preuves que les exploitations plus avancées dans leur transition agroécologique ont de meilleures performances. En d'autres termes l'outil semble répondre à son objectif de fournir des preuves de la performance multidimensionnelle de systèmes considérés comme plus avancés dans leur transition agroécologique. Ces résultats sont cependant à considérer avec une certaine prudence au vu de la taille de l'échantillon ainsi qu'au regard des p-value qui pour certaines s'éloignent du seuil de significativité fixé à 0,05.

Le Women Empowerment obtient une p-value $< 0,05$ et un $r = 0,56$, on peut donc conclure qu'il existe une corrélation modérément positive et significative entre les scores totaux du CAET et les scores pour le critère autonomisation des femmes. Il en est de même pour la santé du sol, la p-value $< 0,05$ et le $r = 0,46$, nous permettent de conclure à une corrélation positive significative entre les scores totaux du CAET pour chaque ferme et les résultats obtenus en santé du sol. Les résultats de l'analyse sur l'échantillon complet permettent donc d'établir un lien entre un niveau de transition agroécologique plus élevé et une autonomisation plus importante des femmes, cette augmentation peut également être associée à une meilleure santé du sol. Le critère revenu obtient un $r = 0,41$ et une p-value proche du seuil de significativité ($p = 0,07$). On peut ainsi considérer, avec cependant une certaine précaution, qu'un score au CAET plus élevé induit une augmentation du revenu des fermes.

5.5.2 Relation entre les éléments (STEP 1) et les critères de performance (STEP 2) ciblés en fonction de leurs similitudes à priori pour l'échantillon total (20 fermes) :

La suite de l'analyse porte sur l'échantillon total, les 20 fermes. L'objectif est d'estimer s'il existe une relation entre les éléments de l'agroécologie repris dans le CAET (STEP 1) et les différents critères de performance fondamentaux (STEP 2). Pour caractériser ces relations, un test de Pearson est effectué indépendamment pour chaque critère de performance. Les critères fondamentaux de performance étant, ici, pris indépendamment et n'étant pas comparés entre eux, une harmonisation des échelles n'est donc pas nécessaire. Il est possible d'utiliser directement les scores de chaque critère (productivité/ha, revenu, valeur ajoutée, A-WEAI, diversité alimentaire, biodiversité agricole, santé du sol), excepté pour l'exposition aux pesticides, afin d'avoir une vision plus fine des corrélations.

L'analyse porte essentiellement sur les liens que l'on pourrait supposer, à priori, entre les éléments de l'étape 1 et les critères de performance de l'étape 2. Il est évident que les variables explicatives pour chacune des performances sont multiples et ont des interactions plus ou moins directes entre elles. Le choix s'est porté sur les relations explicables directement par des liens à priori les plus intuitifs afin d'approfondir l'analyse.

Relation entre la biodiversité agricole et les éléments diversité, synergies, recyclage et traditions alimentaires et culturelles :

Tableau 16 Corrélations entre la biodiversité agricole et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Coefficient de corrélation	p-value
Diversité	0,213716	0,3656
Synergies	0,4260274	0,06107
Efficience	0,02646916	0,9118
Recyclage	-0,2771906	0,2367
Résilience	-0,1857874	0,4329
Culture et traditions alimentaires	0,44391	0,04992
Cocréation et partage de connaissances	0,06352909	0,7902
Valeurs humaines et sociales	-0,3231524	0,1646
Economie circulaire et solidaire	-0,3458761	0,1352
Gouvernance responsable	-0,06366089	0,7897

On constate ici que la corrélation est positive entre le critère de performance biodiversité agricole et l'élément diversité ($r=0,21$; $p=0,37$). Cette corrélation apparaît comme une évidence tant les facteurs entrants en compte dans la caractérisation de ces deux points sont similaires. Le coefficient de corrélation n'est cependant pas aussi important que l'on aurait pu le supposer. Ceci pourrait

potentiellement être expliqué par l'intervention de l'indice végétation naturelle et de présence de pollinisateurs pour calibrer le critère biodiversité agricole. Cette corrélation est cependant à considérer avec prudence, la p-value étant assez largement supérieure au seuil de significativité de 5%. Un niveau de synergie plus important est lié à une plus grande biodiversité agricole au vu du coefficient de corrélation ($r=0,43$; $p=0,06$). Ceci paraît également assez logique étant donné qu'une certaine diversité est nécessaire pour la mise en place de synergies au sein d'un système. Une corrélation positive et significative existe entre l'élément traditions alimentaires et culturelles et la biodiversité agricole ($r=0,44$; $p<0,05$). Une relation pas nécessairement attendue qui pourrait se justifier par un lien entre la biodiversité agricole et l'accès à un régime alimentaire approprié associé à cet élément. Un coefficient de corrélation négatif est obtenu pour le recyclage ($r=-0,28$; $p=0,24$). Une explication pourrait venir du fait que l'élément recyclage est augmenté par la part de semences et de ressources génétiques animales auto produites ou échangées au sein de la communauté. Cette part d'approvisionnement pourrait être une variable explicative en limitant la biodiversité agricole.

Relation entre l'autonomisation des femmes et les éléments valeurs humaines et sociales, économie circulaire et solidaire, et gouvernance responsable :

Tableau 17 Corrélations entre l'autonomisation des femmes et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Correlation coefficient	p-value
Diversité	0,08231148	0,7376
Synergies	0,3290034	0,169
Efficiéce	0,1833085	0,4525
Recyclage	0,5003758	0,02912
Résilience	0,2711755	0,2614
Culture et traditions alimentaires	-0,3623655	0,1273
Cocréation et partage de connaissances	0,4821737	0,03656
Valeurs humaines et sociales	0,6333913	0,003599
Economie circulaire et solidaire	0,6961014	0,0009319
Gouvernance responsable	0,4842271	0,03565

Il est intéressant de noter ici que les trois éléments de l'agroécologie supposés en lien avec l'autonomisation des femmes se matérialisent concrètement en termes de corrélation. En effet, la corrélation entre la mise en place d'une économie circulaire et solidaire et l'autonomisation des femmes est importante ($r=0,70$) et très hautement significative ($p<0,001$). Le développement d'un système alimentaire local et solidaire contribuerait ainsi grandement à l'autonomisation des femmes. A l'évidence les valeurs humaines et sociales sont aussi fortement corrélées avec ce critère de performance ($r=0,63$; $p<0,01$). Une gouvernance responsable semble également pouvoir être significativement reliée à une autonomisation des femmes ($r=0,48$; $p<0,05$). De manière générale ces

corrélations entre éléments et performances crédibilisent l’hypothèse de l’influence de la transition agroécologique sur l’autonomisation des femmes.

Relation entre la productivité par hectare et les éléments diversité, synergies et l’efficience:

Tableau 18 Corrélations entre la productivité par ha et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Coefficient de corrélation	p-value
Diversité	0,3757947	0,1025
Synergies	0,6181347	0,003675
Efficience	0,4342663	0,05572
Recyclage	0,2195674	0,3523
Résilience	0,2408386	0,3064
Culture et traditions alimentaires	-0,1025129	0,6671
Cocréation et partage de connaissances	0,284577	0,224
Valeurs humaines et sociales	0,1679979	0,479
Economie circulaire et solidaire	0,2538133	0,2802
Gouvernance responsable	0,1387726	0,5596

De manière générale l’ensemble des éléments de l’agroécologie sont positivement corrélés à la productivité par hectare à l’exception des traditions alimentaires et culturelles. On constate une corrélation positive assez importante avec l’élément synergie ($r=0,62$), celle-ci est de surcroît hautement significative ($p<0,01$). Il en est de même pour l’élément efficience qui présente une corrélation modérément positive proche du seuil de significativité ($r=0,43$; $p=0,06$). La diversité est également positivement corrélée ($r=0,38$; $p= 0,10$) à la productivité par ha. De manière générale la positivité de 90% de ces coefficients de corrélation tend à crédibiliser la démarche de TAPE, en fournissant des arguments allant dans le sens d’une amélioration de la productivité, principalement liée aux éléments en lien avec les pratiques agricoles qu’elle prône. Ces résultats semblent aller dans le sens des tendances émergentes de la littérature scientifique qui mettent en évidence les vertus de certaines pratiques pouvant directement être reliées avec les éléments synergies, efficience et diversité.

Relation entre l'exposition aux pesticides et l'élément efficacité :

Tableau 19 Corrélations entre l'exposition aux pesticides et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Coefficient de corrélation	p-value
Diversité	-0,1672436	0,481
Synergies	-0,1389425	0,5591
Efficacité	0,6474155	0,002029
Recyclage	-0,3448129	0,1365
Résilience	0,0519501	0,8278
Culture et traditions alimentaires	5,58E-08	1
Cocréation et partage de connaissances	-0,182249	0,4419
Valeurs humaines et sociales	0,2629152	0,2627
Economie circulaire et solidaire	0,08522862	0,7209
Gouvernance responsable	0,2940362	0,2083

Pour cet élément, l'approche feu de signalisation est utilisée pour évaluer la relation entre l'exposition aux pesticides et les différents éléments (-1= non durable, 0= acceptable, 1= désirable). Pour l'étude des relations avec ce critère de performance il est plus délicat de tirer des tendances globales objectives, au vu de l'ensemble des p-value qui tendent vers une moyenne assez élevée laissant supposer que la plupart des corrélations établies sont attribuables au hasard. La seule corrélation positive hautement significative (p-value<0,01) est logiquement avec l'élément efficacité. Cette corrélation apparaît ici encore comme une évidence dans la mesure où les points constitutifs de cet élément favorisent l'absence de recours aux pesticides chimiques et de manière plus générale aux intrants externes. Bien qu'intuitive, ceci tend à valider le fait qu'un niveau de transition agroécologique plus important permet de limiter l'exposition aux pesticides pour les agriculteurs et l'environnement.

Relation entre la valeur ajoutée et les éléments économie circulaire et solidaire, diversité, synergies cocréation et partage de connaissances, et efficacité :

Tableau 20 Corrélations entre la valeur ajoutée et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Coefficient de corrélation	p-value
Diversité	0,389398	0,08969
Synergies	0,7387672	0,0001989
Efficacité	0,4477848	0,04772
Recyclage	0,3933937	0,08616
Résilience	0,252825	0,2822
Culture et traditions alimentaires	-9,18E-02	0,7004
Cocréation et partage de connaissances	0,4556013	0,04351
Valeurs humaines et sociales	0,496199	0,02607
Economie circulaire et solidaire	0,5638155	0,009622
Gouvernance responsable	0,3221194	0,166

L'interprétation de ce point est à considérer avec précaution au vu des erreurs probables dans la récolte de données précédemment mises en avant. On remarque globalement que l'ensemble des éléments sont positivement corrélés avec la valeur ajoutée à l'exception des traditions alimentaires et culturelles pour lesquelles le coefficient ($r=0,09$), très proche de 0, indique une absence de corrélation. L'élément synergies est fortement corrélé ($r=0,74$) avec la valeur ajoutée et ceci de manière très hautement significative ($p<0,001$). L'intégration des systèmes cultures-élevages et des arbres, le management agroécologique du système plante-sol ainsi que la connectivité entre les éléments de l'agroécosystème et le paysage tendraient à favoriser l'augmentation de la valeur ajoutée. L'optimisation des interactions au sein du système ainsi que la favorisation des services écosystémiques présenteraient un avantage économique, apportant un argument supplémentaire allant dans le sens de la mise en place de pratiques agroécologiques. La corrélation positive et hautement significative ($r=0,56$; $p<0,01$) avec l'élément économie circulaire et solidaire, tend à crédibiliser les vertus du développement d'un système alimentaire et d'un marché local en vue de dégager de la valeur. La corrélation avec l'élément cocréation et partage de connaissances ($r=0,50$; $p<0,05$) tend à confirmer l'importance de l'accès à la connaissance et sa diffusion soulevés dans la littérature en vue de créer de la valeur. De manière générale les éléments efficacité, diversité et recyclage ont des coefficients de corrélation positifs et des p-valeurs inférieures ou proches du seuil de significativité. Ceci permet globalement d'établir une relation entre la mise en place de pratiques agricoles agroécologiques et le dégagement plus important de valeur ajoutée.

Relation entre le revenu et les éléments économie circulaire et solidaire, cocréation et partage de connaissances et synergies :

Tableau 21 Corrélations entre le revenu et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Coefficient de corrélation	p-value
Diversité	0,09922623	0,6773
Synergies	0,4509697	0,04597
Efficacité	0,1777559	0,4534
Recyclage	0,3258914	0,1609
Résilience	-0,1419496	0,5505
Culture et traditions alimentaires	-2,55E-01	0,2782
Cocréation et partage de connaissances	0,3844496	0,0942
Valeurs humaines et sociales	0,5409563	0,01378
Economie circulaire et solidaire	0,5696352	0,008746
Gouvernance responsable	0,3295629	0,1559

En plus des erreurs soulevées précédemment l'absence de prise en compte des subsides rend difficile l'interprétation des corrélations entre le revenu et les différents éléments de l'agroécologie. Assez

logiquement, comme pour la valeur ajoutée, les éléments économie circulaire et solidaire, synergies, et cocréation et partage de connaissances ont un coefficient de corrélation positif relativement important.

Relation entre la diversité alimentaire et les éléments efficience et diversité :

Tableau 22 Corrélations entre la diversité alimentaire et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Coefficient de corrélation	p-value
Diversité	0,2724577	0,2452
Synergies	0,1498535	0,5283
Efficience	0,5205936	0,01861
Recyclage	-0,1348615	0,5708
Résilience	0,06033967	0,8005
Culture et traditions alimentaires	-1,68E-01	0,4778
Cocréation et partage de connaissances	0,009720082	0,9676
Valeurs humaines et sociales	0,3271866	0,1591
Economie circulaire et solidaire	0,08720765	0,7147
Gouvernance responsable	0,2424189	0,3031

Au regard des p-value et des coefficients de corrélation, seul l'élément efficience ressort comme ayant une corrélation positive ($r=0,52$) relativement importante et significative ($p<0,05$) avec l'élément diversité du régime alimentaire. Ceci est assez logique dans la mesure où cet élément tient compte du fait que la ferme ait une productivité suffisante pour subvenir aux besoins du ménage. Il existe une corrélation légèrement positive ($r=0,27$) entre l'élément diversité et le critère diversité alimentaire avec cependant une p-value ($p=0,24$) assez éloignée du seuil de significativité à 5%. La diversité de la production étant constitutive de cet élément une relation plus évidente avec la diversité du régime alimentaire aurait pu être attendue.

Relation entre la santé du sol et les éléments efficacité, synergies, diversité, recyclage, et valeurs humaines et sociales:

Tableau 23 Corrélations entre la santé du sol et les différents éléments de l'agroécologie

20 fermes	Coefficient de corrélation	p-value
Diversité	0,3607028	0,1182
Synergies	0,2347137	0,3192
Efficacité	0,01664083	0,9445
Recyclage	0,6090062	0,004372
Résilience	0,1350132	0,5704
Culture et traditions alimentaires	-5,50E-01	0,01195
Cocréation et partage de connaissances	0,296513	0,2043
Valeurs humaines et sociales	0,5515136	0,01171
Economie circulaire et solidaire	0,4171601	0,06726
Gouvernance responsable	0,3674164	0,111

De manière générale les éléments liés directement aux pratiques agricoles (diversité, synergies, efficacité, recyclage) ont un coefficient de corrélation positif, cependant, mis à part le recyclage qui obtient un coefficient de corrélation assez élevé ($r=0,61$) et une p-value hautement significative ($p<0,01$), les autres éléments ont des corrélations positives mais relativement limitées avec la santé du sol. Bien que la tendance ne soit pas franche, ceci tend à montrer que les pratiques agroécologiques pourraient contribuer à améliorer la santé du sol. Une attention particulière est portée sur l'efficacité qui apparaît comme décorrélée ($r=0,02$; $p=0,94$) de cet élément. Ceci, est assez surprenant dans la mesure où cet élément devrait en théorie impacter la santé du sol. La corrélation assez importante avec les valeurs humaines et sociales ($r=0,55$; $p<0,05$) n'est pas interprétable de manière évidente. Cependant en se penchant sur la constitution de l'élément celui met l'accent sur l'implication des femmes et des jeunes ainsi que sur les conditions de travail décentes. Ceci pourrait potentiellement impliquer une main d'œuvre plus importante sur l'exploitation agricole ce qui fournirait ressources humaines pour le maintien de la santé du sol.

6 Discussion

L'outil TAPE a pour ambition de fournir des preuves multidimensionnelles, comparables et harmonisées de la performance des systèmes agroécologiques. Dans cette optique, l'approche par étape apparaît comme tout à fait pertinente. L'étape 0 permet une mise en contexte indispensable pour appréhender les systèmes de production. Dans le cas du présent travail elle fournit directement les informations (territoire, échelles, types de productions...) nécessaires sur les deux types de systèmes de production biologique et bonne pratique afin de pouvoir rapidement s'assurer de leur comparabilité. L'étape 1 fournit quant à elle des éléments à priori plus déclaratifs, bien que vérifiables, qui permettent de rapidement catégoriser une ferme selon son niveau de transition agroécologique. L'étape 2 fournit des données plus objectivables sur les performances du système. Le choix du passage de l'étape 1 à 2 n'est, bien entendu, pas neutre en évaluant la performance au travers de critères directement assimilables aux ODD, TAPE confirme son ambition de fournir des preuves de la performance multidimensionnelle des systèmes agroécologiques. L'étape 3 de TAPE a pour but d'analyser conjointement les résultats des étapes 1 et 2 en utilisant l'étape 0 pour la mise en contexte. L'analyse statistique dans ce travail se rapproche de la mise en œuvre de celle-ci. Elle a permis de tirer un certain nombre de tendances sur les systèmes de production. Ces tendances sont cependant à considérer avec précaution au vu de la taille relativement limitée de l'échantillon.

Tout d'abord, il s'agit ici de voir si les résultats attendus en fonction de la catégorisation préalable des exploitations agricoles se matérialisent en termes concrets. De manière générale, les fermes biologiques semblent effectivement présenter un niveau de transition plus avancé que les fermes bonnes pratiques. C'est en tout cas ce qui transparait dans les scores moyens de caractérisation de la transition agroécologique, avec un avantage de 5 points et des scores supérieurs dans 7 des 10 éléments de l'agroécologie pour les exploitations agricoles biologiques. Il est intéressant de voir que ces niveaux de transition ne se traduisent pas de manière systématique en termes de performances. En effet, les fermes biologiques présentent des meilleures performances en autonomisation des femmes, exposition aux pesticides et diversité du régime alimentaire. Les fermes bonnes pratiques présentent, quant à elles, de meilleures performances en termes de biodiversité agricole, de santé du sol, de productivité, de revenu et de valeur ajoutée. Il est à noter que pour que la comparaison ait été totale selon la marche à suivre de TAPE, il aurait également fallu évaluer la sécurité du régime foncier et les opportunités de travail pour la jeunesse. Les données étant soit absentes, soit fortement lacunaires il n'a pas été possible de les inclure dans ce travail. Au regard de ces résultats il serait légitime de penser que les fermes bonnes pratiques ont globalement de meilleures performances dans la mesure où elles surpassent les fermes biologiques pour 5 des 8 critères. Cependant cette différence

ne semble pas pouvoir être considérée comme valable pour plusieurs raisons. Tout d'abord des erreurs de collecte semblent avoir été identifiées pour les critères revenu et valeur ajoutée. Ces erreurs identifiées ne nous permettent donc pas de tirer de conclusions objectives sur les performances économiques des fermes. Cet avantage économique supposé des fermes bonnes pratiques apparaît d'autant moins réaliste que les fermes biologiques présentent des scores supérieurs pour tous les éléments qui ont trait à l'économie en STEP 1 (endettement, stabilité du revenu, accès aux crédits). Il apparaît donc délicat de tirer une tendance claire en termes de performances. De manière générale, les deux types d'échantillons présentent des performances dans des échelles de grandeur comparables pour ce qui est de la biodiversité agricole, la santé du sol, la productivité, l'autonomisation des femmes et la diversité du régime alimentaire. Une différence marquée se fait ressentir au niveau de l'exposition aux pesticides avec un net avantage pour les fermes biologiques. De ce point de vue, elles auraient un impact moins négatif sur l'environnement et la santé des producteurs.

Concernant la relation entre le niveau de transition agroécologique et les performances selon les critères sélectionnés plusieurs tendances se dessinent suite à l'analyse multivariée. Globalement le niveau de transition agroécologique est positivement corrélé avec l'ensemble des critères de performance. Ce résultat est à considérer avec prudence dans la mesure où seuls l'autonomisation des femmes ($r=0,56$; $p<0,05$), la santé du sol ($r=0,46$; $p<0,05$), le revenu ($r=0,41$; $p=0,07$) et la diversité du régime alimentaire ($0,38$; $p=0,10$) ont des p-value inférieures ou proches du seuil de significativité à 5%. Ces premiers résultats viennent dans une certaine mesure valider l'ambition de l'outil TAPE de fournir des preuves de la performance multidimensionnelle de l'agroécologie dans la mesure où ils semblent permettre d'avancer qu'un niveau de transition agroécologique plus important induirait de meilleures performances selon les critères sélectionnés.

L'analyse des relations entre les critères fondamentaux de performance et les différents éléments de l'agroécologie a montré plusieurs associations. Il a été mis en évidence qu'une plus grande biodiversité agricole serait associée à un niveau de synergies plus important au sein d'un système ($r=0,43$; $p=0,06$). C'est l'une des logiques de l'agroécologie qui prône une plus grande diversité afin de pouvoir jouir des interactions positives qui peuvent exister au sein d'un agroécosystème. Un lien fort a également pu être établi entre la mise en place d'une économie circulaire et solidaire et un niveau plus important d'autonomisation des femmes ($r=0,70$; $p<0,001$), la mise en place d'une gouvernance plus responsable semble également pouvoir être associée à un degré plus important d'autonomisation des femmes ($r=0,48$; $p<0,05$). Concernant les associations entre les éléments et la productivité par hectare certaines tendances intéressantes ont pu être tirées. En effet, il est apparu que les synergies y étaient corrélées de manière assez importante ($r=0,62$; $p<0,01$). L'efficacité ($r=0,43$; $p=0,06$) et la diversité ($r=0,38$; $p=0,10$) ont, quant à elles, obtenu des coefficients de corrélation positifs et des p-value

proches du seuil de significativité. Une augmentation des niveaux de synergies, d'efficacité et de diversité au sein de l'agroécosystème serait donc associée à une productivité par hectare plus importante. La tendance est donc à un impact positif des pratiques agricoles prônées par l'agroécologie sur la productivité par ha. Le lien attendu entre l'exposition aux pesticides et l'efficacité s'est traduit assez nettement en termes statistiques ($r=0,65$; $p<0,01$). Un travail sur l'efficacité agroécologique du système agricole tendrait donc à réduire les impacts négatifs des pesticides sur la santé des producteurs et sur l'environnement. Les relations entre les éléments de l'agroécologie et la valeur ajoutée et le revenu sont une nouvelle fois à interpréter avec beaucoup de prudence au vu des erreurs probables de collecte soulignées précédemment. Pour la première, des corrélations positives ont été trouvées avec l'économie circulaire et solidaire, les valeurs humaines et sociales, la cocréation et le partage de connaissances, les synergies, l'efficacité, la diversité et le recyclage. Concernant le revenu, il est positivement corrélé avec l'économie circulaire et solidaire, les synergies, les valeurs humaines et sociales, et la cocréation et le partage de connaissances. Il serait ainsi intéressant de voir si ces résultats validant fortement la démarche de TAPE et de manière plus générale faisant état des vertus économiques de l'agroécologie se confirment avec un jeu de données robuste pour ces deux critères. La diversité du régime alimentaire est positivement corrélée avec l'efficacité ($r=0,52$; $p<0,05$). Ceci tend à montrer que la mise en place d'un agroécosystème écologiquement efficace permettrait de fournir au ménage un régime alimentaire suffisamment diversifié. Concernant les relations entre la santé du sol et les éléments, à l'exception du recyclage, aucun élément en lien plus ou moins direct avec les pratiques agricoles prônées par l'agroécologie n'a été corrélé de manière évidente avec un meilleur état sanitaire des sols.

L'outil semble donc globalement répondre à son objectif de fournir des preuves multidimensionnelles de la performance des systèmes plus avancés dans leur transition agroécologique. Cette tendance se retrouve de manière assez claire lorsqu'il s'agit de vérifier si un niveau de transition agroécologique plus avancé, selon les critères du CAET, induit de meilleures performances. Elle est moins nette lorsque l'on considère les catégorisations préalables utilisées dans ce travail, les exploitations biologiques et bonnes pratiques. Ce deuxième résultat plus nuancé ne remet pas pour autant en cause la pertinence de l'outil dans la mesure où l'on parle précisément d'agroécologie et non pas d'agriculture biologique. Au regard des résultats du CAET en termes de diversité, de synergies, d'efficacité et de recyclage, on constate en effet que les fermes bonnes pratiques ont des niveaux de transition légèrement plus avancés dans 3 de ces 4 éléments en lien direct avec les pratiques agricoles de l'agroécologie. Ces informations pourraient contribuer à expliquer le léger écart de performance au niveau de la santé du sol et de la biodiversité agricole. Pour les performances économiques, les erreurs de collecte apparaissent comme une explication évidente. Ces erreurs ne remettent pas non plus en question

l'applicabilité de l'outil. Le présent travail portant sur des données tirées de la première implémentation test de l'outil TAPE à grande échelle, il n'est pas surprenant d'y retrouver des erreurs. Les feedbacks de terrain et l'identification de ces points d'amélioration font d'ailleurs parties de la démarche d'amélioration continue entreprise par la FAO.

L'une des grandes vertus de TAPE réside dans sa capacité à fournir rapidement un descriptif détaillé des agroécosystèmes. L'application de l'étape 1 permet d'identifier, au travers d'un prisme agroécologique, les forces et faiblesses des systèmes afin d'aiguiller des actions futures. Ce point n'était pas nécessairement central dans l'analyse de ce travail mais transparait assez clairement au travers de la mise en œuvre de TAPE. Son utilisation peut ainsi s'avérer pertinente dans le cadre de suivi de programmes de développement.

En revanche, des points de vigilance ont été identifiés dans l'outil, à la suite de sa mise en œuvre pour le bien de ce travail. Tout d'abord, le nombre limité de critères fondamentaux (10) utilisés pour faire état de la performance d'un système peut soulever une forme de questionnement quant à la cohérence par rapport son ambition affichée de faire état de la performance multidimensionnelle d'un système. L'agroécologie est une discipline scientifique, un ensemble de pratiques agricoles et un mouvement politique et social (Wezel et al., 2009) prônant une vision systémique au service de la compréhension claire d'un système. L'application concrète de celle-ci est dès lors aussi pertinente que complexe et la simplification de son évaluation à 10 critères apparait comme aussi ambitieuse que périlleuse. Ce questionnement dépasse le cadre de TAPE et interroge de manière plus globale sur la possibilité de mesurer de manière totale la performance agroécologique. Cette limite de l'outil est d'ailleurs évoquée dans le guide de TAPE lorsqu'il est précisé que la liste de critères n'a pas pour prétention d'évaluer la durabilité de manière exhaustive (FAO, 2019). Il est ainsi proposé de la compléter par un certain nombre de critères avancés afin de pouvoir embrasser une vision plus large de la performance des systèmes. Un second point de vigilance identifié concerne les seuils utilisés pour attribuer un état dans l'approche « feu de signalisation ». Pour certains critères, une liberté est laissée dans le choix du seuil en fonction des données disponibles. Ce choix peut questionner lorsque l'on sait que l'une des ambitions de l'outil est de fournir des données harmonisées. Ces points d'attention sont à garder en tête lors de l'interprétation des résultats mais ne remettent malgré tout pas en question la pertinence générale de l'outil. TAPE répond, en effet, globalement à son objectif de fournir un cadre suffisamment simplifié pour être largement applicable, sans pour autant perdre de vue la nécessité de mesurer la nature holistique de l'agroécologie. Les éléments mis en évidence dans ce travail semblent indiquer que l'outil répond à son ambition de fournir des preuves permettant de faire état de la performance multidimensionnelle de l'agroécologie.

Conclusion générale du travail

L'agroécologie tend à se faire une place plus importante dans les discours politiques, elle est de plus en plus présentée comme une solution crédible pour faire face aux défis économiques, environnementaux, nutritionnels, sociaux et sanitaires soulevés par le système alimentaire actuel. La demande en preuves attestant des vertus multidimensionnelles de cette approche est, aujourd'hui, croissante. La littérature scientifique compile un certain nombre de documents faisant état des bénéfices de l'agroécologie sur des aspects agronomiques, environnementaux, économiques et sociaux. Ces éléments existent donc mais demeurent à l'heure actuelle encore trop fractionnés en raison de méthodes de collecte hétérogènes considérant des échelles, périodes et unités différentes. De plus leur approche, le plus souvent unidimensionnelle, vient quelque peu en contradiction avec la vision systémique prônée par l'agroécologie. Le besoin d'un cadre standardisé offrant des données harmonisées, comparables et multidimensionnelles se fait ainsi sentir. C'est l'ambition de l'outil TAPE. Son parti pris est de fournir des preuves des performances des systèmes agroécologiques au travers des multiples dimensions de la durabilité. L'objectif déclaré de l'outil est de soutenir la transition agroécologique à différentes échelles, dans différentes géographies et à différentes périodes. Le but de ce travail était ainsi de s'interroger sur la capacité de TAPE à fournir des preuves de la performance multidimensionnelle des systèmes considérés comme plus avancés dans leur transition agroécologique. En se basant sur une revue de la littérature scientifique, sur la construction de l'outil et sur son implémentation test au Cambodge, ce travail a permis de dégager un certain nombre de tendances.

L'analyse statistique portait sur un échantillon de 20 fermes situées dans la province Kampong Chhnang. Il se divise en deux groupes, un premier reprenant des exploitations agricoles biologiques et un second composé d'exploitations agricoles qualifiées de bonnes pratiques. Les étapes 0, 1 et 2 de l'outil TAPE ont été appliquées à ces fermes avec l'aide des organisations locales FNN et LWD. Ce travail consiste en quelque sorte en l'étape 3 de TAPE : une analyse conjointe des étapes 1 (caractérisation de la transition agroécologique) et 2 (évaluation au travers des critères de performances fondamentaux) de l'outil à la lumière des éléments de contextualisation tirés de l'étape 0. Concernant l'analyse statistique de l'échantillon en fonction de la catégorisation préalable des exploitations agricoles, les résultats sont globalement allés dans le sens de l'hypothèse posée. Les fermes biologiques (CAET=62,33) présentent en effet un niveau de transition agroécologique moyen plus important que les fermes bonnes pratiques (CAET=57,07) dont l'agriculture, en comparaison des premières, semble plus proche des pratiques conventionnelles. Ce niveau de transition à priori plus important ne s'est pas traduit de manière flagrante en termes de performances. Cependant un certain

nombre d'éléments permettent d'expliquer ce résultat. Tout d'abord des omissions et des erreurs de récolte de données semblent s'être immiscées pour les critères revenu et valeur ajoutée invalidant, à minima partiellement, les conclusions pouvant être tirées sur ceux-ci. Pour le reste, de manière générale, il est apparu que les fermes bonnes pratiques avaient des performances moyennes légèrement plus élevées en termes de biodiversité agricole, santé du sol et productivité. Les fermes biologiques présentent quant à elles des performances moyennes légèrement supérieures en termes d'autonomisation des femmes et de diversité du régime alimentaire, les performances sont en revanche hautement supérieures lorsque l'on regarde le critère exposition aux pesticides. Ces résultats nuancés concernant la catégorisation préalable des exploitations sont cependant loin d'invalider la démarche de TAPE dont l'objectif s'adresse plus spécifiquement à la transition agroécologique.

En effet, ce même échantillon (20 fermes) a été repris pour une analyse multivariée sans tenir compte de cette catégorisation préalable et pour cette deuxième partie de l'analyse un certain nombre d'éléments allant dans le sens de l'approche agroécologique sont ressortis. Tout d'abord, lors de l'étude des relations entre le niveau moyen de transition agroécologique et les critères de performance, l'ensemble des critères ont obtenu un coefficient de corrélation positif ($r > 0$), un résultat validant l'approche. Il est cependant à interpréter avec prudence dans la mesure où seuls l'autonomisation des femmes ($r=0,56$; $p < 0,05$), la santé du sol ($r=0,46$; $p < 0,05$), le revenu ($r=0,41$; $p=0,07$) et la diversité du régime alimentaire ($0,38$; $p=0,10$) ont des p-value inférieures ou proches du seuil de significativité à 5%. Ces résultats valident globalement la démarche de TAPE en permettant d'établir un lien entre un niveau plus avancé de transition agroécologique et de meilleures performances fondamentales. De plus, l'analyse des relations entre les critères de performance pris indépendamment et les différents éléments de l'agroécologie a permis d'établir un certain nombre de liens. Tout d'abord une corrélation forte ($r=0,70$; $p < 0,001$) a pu être mise en évidence entre un niveau d'autonomisation des femmes plus important et la mise en place d'une économie circulaire et solidaire, l'instauration d'une gouvernance responsable a également pu être liée à un degré plus important d'autonomisation des femmes ($r=0,48$; $p < 0,05$). Un lien a pu être établi entre les éléments synergies ($r=0,62$; $p < 0,01$), efficacité ($r=0,43$; $p=0,06$) et diversité ($r=0,38$; $p=0,10$) mis en avant par l'agroécologie et une productivité par hectare plus importante. Une corrélation hautement significative ($r=0,65$; $p < 0,01$) entre l'efficacité agroécologique et la réduction de l'exposition aux pesticides a également pu être établie.

Ces résultats tendent à valider la relation supposée entre un niveau de transition agroécologique plus avancé et une meilleure performance des systèmes selon les critères sélectionnés. L'établissement de ce lien va dans le sens de la démarche de TAPE. L'outil répond ainsi à son ambition en permettant de fournir des preuves de la performance des systèmes considérés comme plus avancés dans leur

transition agroécologique. Il sera intéressant de voir dans une prochaine étude si la mise en œuvre TAPE dans une géographie différente et sur un échantillon plus large permet de faire émerger des tendances équivalentes.

Bibliographie

Agovino, M., Casacciab, M., Ciommic, M.T., Ferraraa, M., Marchesano, K. (2018). Agriculture, climate change and sustainability: The case of EU-28. *Ecological Indicators*, Vol.105 pp.525-543.

AGRISUD Internationale. (2020). L'agroécologie en pratiques – Guide Agroécologie Edition 2020.

Altieri M. A. (1999). Applying agroecology to enhance productivity of peasant farming systems in Latin America. *Environment, Development and Sustainability*, 1:197–217.

Altieri, M.A., Nicholls, C.I. (2012). Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resiliency, Sustainable Agriculture Reviews. *Springer Netherlands*, vol. 11, pp. 1–29. Dordrecht.

Craheix, D., Angevin, F., Bergez, J.E., Bockstaller, C., Colomb, B., Guichard, L., Reau, R., Doré, T. (2011). MASC 2.0, un outil d'évaluation multicritère pour estimer la contribution des systèmes de culture au développement durable. *Innovations agronomiques*, 20:35-48.

D'Annolfo, R., Gemmill-Herren, B., Graeub, B., Garibaldi, L.A. (2017). A review of social and economic performance of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15:6, 632-644.

Dumont, A.M., Wartenberg, A.C., Baret, P.V. (2021). Bridging the gap between the agroecological ideal and its implementation into practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(3), 1-17.

Eclosio. (2019). Rapport d'activités 2019. Université de Liège. Belgique.

FAO. (2014). SAFA: Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems (Guidelines). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2018). The 10 Elements of Agroecology: Guiding the Transition to Sustainable Food and Agriculture Systems. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2019). TAPE Tool for Agroecology Performance Evaluation 2019 – Process of development and guidelines for application. Test version. Rome.

Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., et al. (2003). Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture*. 22, 99–118.

Gliessman, S. (2016) Transforming food systems with agroecology, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40:3, 187-189.

Kim, T., Peeters, A. (2020). FAO TAPE Testing in Cambodia. Report. Unpublished.

López-Ridaura, S., Masera, O., and Astier, M. (2002) Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework. *Ecological Indicators* 2, 135–148.

Ministry of Planning. (2020). General Population Census of the Kingdom of Cambodia 2019, National Report on Final Census results. Kingdom of Cambodia.

Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., López-Ridaura, S., Gemmil-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J.M., Petersen, P., Chotte, J.L., Loconto, A., Tiftonell, P. (2020). Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4:579154.

Musumba, M., Grabowski, P., Palm, C., Snapp, S. (2017). Guide for the Sustainable Intensification Assessment Framework. Kansas State University. NY. USA.

Nair, P. K. R., Kumar, B. M., Nair, V. D. (2009). Agroforestry as a Strategy for Carbon Sequestration. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172 (1): 10–23.

Paracchini, M.L., Justes, E., Wezel, A., Zingari, P.C., Kahane, R., Madsen, S., Scopel, E., Héraud, A. Bhérier-Breton, P., Buckley, R., Colbert, E., Kapalla, D., Sorge, M., Adu Asieduwaa, G., Bezner Kerr, R., Maes, O., Negre, T. (2020). Agroecological practices supporting food production and reducing food insecurity in developing countries - A study on scientific literature in 17 countries, EUR 30329 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Peeters A., Crocchel S., Kim T., Lucantoni D., Bicksler A., Mottet A. (2022). From narratives to evidence using and testing a comprehensive tool measuring agroecology transitions and performance. Unpublished.

Plateau, L., Roudart, L., Hudon, M., Maréchal, K. (2021). Opening the organisational black box to grasp the difficulties of agroecological transition. An empirical analysis of tensions in agroecological production cooperatives. *Ecological Economics* 185, 2021, online edition.

Ponisio, L.C., M’Gonigle, L.K., Mace, K.C., Palomino, J., de Valpine, P., Kremen, C. (2014) Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 22;282(1799):20141396.

Séguy, L., Bouzinac, S., Maronezzi, A. C. (2001). Systèmes de culture et dynamique de la matière organique. In : *Dossier du semis direct*. Montpellier : CIRAD-CA, 1 Cd-Rom.

Tilman, D., Reich, P., Knops, J.M., Wedin, D., Mielke, T., Lehman, C.L. (2001). Diversity and Productivity in a Long-Term Grassland Experiment. *Science (New York, N.Y.)*. 294. 843-5. 10.1126/science.1060391.

Van der Ploeg, J. D., Barjolle, D., Bruil, J., Brunori, G., Costa Madureira, L. M., Dessein, J., ... Wezel, A. (2019). The economic potential of agroecology : empirical evidence from Europe. *JOURNAL OF RURAL STUDIES*, 71, 46–61.

Vilain, L., Boisset, K., Girardin, P., Guillaumin, A., Mouchet, C., Viaux, P., Zahm, F. (2008). La méthode IDEA : indicateurs de durabilité des exploitations agricoles : guide d'utilisation. *Edition Educagri*. France.

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*, 29, 503–515.

Annexes

Annexe 1 Résultats des fermes LWD au CAET (STEP 1 TAPE)

Diversity	56,9%
Crops	77,5%
Animals (including aquaculture)	50,0%
Trees (and other perennials)	50,0%
Diversity of activities, products and services	50,0%
Synergies	48,8%
Crop-livestock-aquaculture integration	47,5%
Soil-plants system management	70,0%
Agroforestry, silvopastoralism, agrosilvopastoralism	27,5%
Connectivity between elements of the agroecosystem and the landscape	50,0%
Efficiency	48,8%
Use of external inputs	25,0%
Management of fertility	52,5%
Management of pests & diseases	47,5%
Productivity and household needs	70,0%
Recycling	41,3%
Recycling of biomass and nutrients	45,0%
Water saving	60,0%
Management of seeds and breeds	60,0%
Renewable energy use and production	0,0%
Resilience	60,5%
Stability of income/production and capacity to recover from perturbations	60,0%
[Average of] Diversity	56,9%
Mechanisms to reduce vulnerability	52,5%
Indebtedness	72,5%
Culture & food tradition	69,2%
Appropriate diet and nutrition awareness	57,5%
Awareness of traditional (peasant / indigenous) identity	75,0%
Use of local varieties/breeds in production and cooking	75,0%
Co-creation & sharing of knowledge	59,2%
Platforms for the horizontal creation and transfer of knowledge and good practices	90,0%
Access to agroecological knowledge and interest of producers in agroecology	32,5%
Participation of producers in networks and grassroot organizations	55,0%
Human & social values	56,3%
Women's empowerment	75,0%
Labour (productive conditions, social inequalities)	75,0%
Youth empowerment and emigration	25,0%
Animal welfare [Optional]	50,0%
Circular & solidarity economy	72,5%
Products and services marketed locally	72,5%
Networks of empowered producers, presence of intermediaries and relationship with consumers	70,0%
Local food system	75,0%
Responsible governance	57,5%
Producers' empowerment	72,5%
Producers' organizations and associations	75,0%
Participation of producers in governance of land and natural resources	25,0%

Annexe 2 Résultats des fermes FNN au CAET (STEP 1 TAPE)

Diversity	53,1%
Crops	72,5%
Animals (including aquaculture)	50,0%
Trees (and other perennials)	50,0%
Diversity of activities, products and services	40,0%
Synergies	48,1%
Crop-livestock-aquaculture integration	52,5%
Soil-plants system management	70,0%
Agroforestry, silvopastoralism, agrosilvopastoralism	32,5%
Connectivity between elements of the agroecosystem and the landscape	37,5%
Efficiency	63,8%
Use of external inputs	47,5%
Management of fertility	60,0%
Management of pests & diseases	82,5%
Productivity and household needs	65,0%
Recycling	38,8%
Recycling of biomass and nutrients	60,0%
Water saving	20,0%
Management of seeds and breeds	72,5%
Renewable energy use and production	2,5%
Resilience	67,7%
Stability of income/production and capacity to recover from perturbations	65,0%
[Average of] Diversity	53,1%
Mechanisms to reduce vulnerability	62,5%
Indebtedness	90,0%
Culture & food tradition	72,5%
Appropriate diet and nutrition awareness	72,5%
Awareness of traditional (peasant / indigenous) identity	75,0%
Use of local varieties/breeds in production and cooking	70,0%
Co-creation & sharing of knowledge	69,2%
Platforms for the horizontal creation and transfer of knowledge and good practices	87,5%
Access to agroecological knowledge and interest of producers in agroecology	42,5%
Participation of producers in networks and grassroots organizations	77,5%
Human & social values	59,4%
Women's empowerment	75,0%
Labour (productive conditions, social inequalities)	72,5%
Youth empowerment and emigration	30,0%
Animal welfare [Optional]	60,0%
Circular & solidarity economy	80,0%
Products and services marketed locally	80,0%
Networks of empowered producers, presence of intermediaries and relationship with consumers	82,5%
Local food system	77,5%
Responsible governance	70,8%
Producers' empowerment	77,5%
Producers' organizations and associations	97,5%
Participation of producers in governance of land and natural resources	37,5%

ANNEX 2. QUESTIONNAIRES

STEP 0 – DESCRIPTION OF SYSTEMS AND CONTEXT

1. Country
2. Location (municipality, province)
3. Coordinates of the dwelling (if available)
4. Type of production system
5. Name of the system assessed

If you wish to assess a territory or a community, please note that Step 2 (criteria of performances) would have to be adapted to upscale household/farm results

6. How many people live in the household?
 - > Men
 - > Women
 - > Youngsters
 - > Children
7. How many of these work in the agricultural production system assessed?
 - > Men
 - > Women
 - > Youngsters
 - > Children

Productive activities

8. Total area in production (ha)
9. What are the productive agricultural outputs? Select as many as necessary
 - > Crops, Animals (including fish), Trees, Other
10. What is the main intended destination of the agricultural production?
 - > Sale
 - > Mostly sale and a small part of self-consumption
 - > Equally sale and self-consumption
 - > Mostly self-consumption and a small part of sale
 - > Self-consumption

Enabling environment

11. Describe shortly the natural context in which the system is found (e.g. type of agroecosystem, climate, elevation...) and the environmental challenges (e.g. droughts, floods, pollution...)

12. Describe shortly the public policy and market context that can support or limit the agroecological transition of the system (e.g. national or local regulations on agricultural production and trade, conservation areas, existence of label or mechanisms to recognize/protect the origin of the product, local markets/fairs, participatory guarantee systems, community supported agriculture...)
13. Describe shortly the various actors interacting with the system and the potential groups or networks that can support the agroecological transition (e.g. extension services, cooperatives, knowledge platforms, producers' organization, participatory governance mechanisms such as food councils...)

STEP 1 – CHARACTERISATION OF AGROECOLOGICAL TRANSITIONS

1. DIVERSITY

CROPS

- 0 - Monoculture (or no crops cultivated).
- 1 - One crop covering more than 80 percent of cultivated area.
- 2 - Two or three crops with significant cultivated area.
- 3 - More than 3 crops with significant cultivated area adapted to local and changing climatic conditions.
- 4 - More than 3 crops of different varieties adapted to local conditions and spatially diversified farm with multi-, poly- or inter-cropping.

ANIMALS (INCLUDING FISH AND INSECTS)

- 0 - No animals raised.
- 1 - One species only.
- 2 - Two or three species, with few animals.
- 3 - More than three species with significant number of animals.
- 4 - More than three species with different breeds well adapted to local and changing climatic conditions.

TREES (AND OTHER PERENNIALS)

- 0 - No trees (nor other perennials).
- 1 - Few trees (and/or other perennials) of one species only.
- 2 - Some trees (and/or other perennials) of more than one species.
- 3 - Significant number of trees (and/or other perennials) of different species.
- 4 - High number of trees (and/or other perennials) of different species integrated within the farm land.

DIVERSITY OF ACTIVITIES, PRODUCTS AND SERVICES

- 0 - One productive activity only (e.g. selling one crop only).
- 1 - Two or three productive activities (e.g. selling 2 crops or one crop and one type of animals).
- 2 - More than 3 productive activities.
- 3 - More than 3 productive activities and one service (e.g. processing products on the farm, ecotourism, transport of agricultural goods, training etc.).
- 4 - More than 3 productive activities, and several services.

2. SYNERGIES**CROP-LIVESTOCK-AQUACULTURE INTEGRATION**

The enumerator needs to consider the resources shared at community level. In the case of communal pastures for example, the corresponding feed inputs for animals are not considered as external. Are considered external only the feed purchased from the market.

- 0 - No integration: animals, including fish, are fed with purchased feed and their manure is not used for soil fertility; or no animal in the agroecosystem.
- 1 - Low integration: animals are mostly fed with purchased feed, their manure is used as fertilizer.
- 2 - Medium integration: animals are mostly fed with feed produced on the farm and/or grazing, their manure is used as fertilizer.
- 3 - High integration: animals are mostly fed with feed produced on the farm, crop residues and by-products and/or grazing, their manure is used as fertilizer and they provide traction.
- 4 - Complete integration: animals are exclusively fed with feed produced on the farm, crop residues and by-products and/or grazing, all their manure is recycled as fertilizer and they provide more than one service (food, products, traction, etc.).

SOIL-PLANTS SYSTEM MANAGEMENT

- 0 - Soil is bare after harvest. No intercropping. No crop rotations (or rotational grazing systems). Heavy soil disturbance (biological, chemical or mechanical).
- 1 - Less than 20 percent of the arable land is covered with residues or cover crops. More than 80 percent of the crops are produced in mono and continuous cropping (or no rotational grazing).
- 2 - 50 percent of soil is covered with residues or cover crops. Some crops are rotated or intercropped (or some rotational grazing is carried out).
- 3 - More than 80 percent of soil is covered with residues or cover crops. Crops are rotated regularly or intercropped (or rotational grazing is systematic). Soil disturbance is minimized.
- 4 - All the soil is covered with residues or cover crops. Crops are rotated regularly and intercropping is common (or rotational grazing is systematic). Little or no soil disturbance.

INTEGRATION WITH TREES (AGROFORESTRY, SILVOPASTORALISM, AGROSILVOPASTORALISM)

Consider also communal forest areas.

- 0 - No integration: trees (and other perennials) don't have a role for humans or in crop or animal production.
- 1 - Low integration: small number of trees (and other perennials) only provide one product (e.g. fruits, timber, forage, medicinal or biopesticides substances...) or service (e.g. shade for animals, increased soil fertility, water retention, barrier to soil erosion...) for humans crops and/or animals.
- 2 - Medium integration: significant number of trees (and other perennials) provide at least one product or service.
- 3 - High integration: significant number of trees (and other perennials) provide several products and services.
- 4 - Complete integration: many trees (and other perennials) provide several products and services.

CONNECTIVITY BETWEEN ELEMENTS OF THE AGROECOSYSTEM AND THE LANDSCAPE

Consider the surrounding areas, the semi-natural environments and the potential zones of ecological compensation

- 0 - No connectivity: high uniformity within and outside the agroecosystem, no semi-natural environments, no zones of ecological compensation.
- 1 - Low connectivity: a few isolated elements can be found in the agroecosystem, such as trees, shrubs, natural fences, a pond or a small zone of ecological compensation.
- 2 - Medium connectivity: several elements are adjacent to crops and/or pastures or a large zone of ecological compensation.
- 3 - Significant connectivity: several elements can be found in between plots of crops and/or pastures or several zones of ecological compensation (trees, shrubs, natural vegetation, pastures, hedges, channels, etc.).
- 4 - High connectivity: the agroecosystem presents a mosaic and diversified landscape, many elements such as trees, shrubs, fences or ponds can be found in between each plot of cropland or pasture, or several zones of ecological compensation.

3. EFFICIENCY

USE OF EXTERNAL INPUTS

Take into account all inputs needed for production, including energy, fuel, fertilizers, seeds, young animals, straw for artificial insemination, workforce, phytosanitary substances etc.

- 0 - All inputs are purchased from the market.
- 1 - The majority of the inputs is purchased from the market.

- 2 - Some inputs are produced on farm/within the agroecosystem or exchanged with other members of the community.
- 3 - The majority of the inputs is produced on farm/within the agroecosystem or exchanged with other members of the community.
- 4 - All inputs are produced on farm/within the agroecosystem or exchanged with other members of the community.

MANAGEMENT OF SOIL FERTILITY

- 0 - Synthetic fertilisers are used regularly on all crops and/or grasslands (or no fertilizers are used for lack of access, but no other management system is used).
- 1 - Synthetic fertilizers are used regularly on most crops and some organic practices (e.g. manure or compost) are applied to some crops and/or grasslands.
- 2 - Synthetic fertilisers are used on a few specific crop only. Organic practices are applied to the other crops and/or grasslands.
- 3 - Synthetic fertilisers are only used exceptionally. A variety of organic practices are the norm.
- 4 - No synthetic fertilisers are used, soil fertility is managed only through a variety of organic practices.

MANAGEMENT OF PESTS & DISEASES

- 0 - Chemical pesticides and drugs are used regularly for pest and diseases management. No other management is used.
- 1 - Chemical pesticides and drugs are used for a specific crop/animal only. Some biological substances and organic practices are applied sporadically.
- 2 - Pests and diseases are managed through organic practices but chemical pesticides are used only in specific and very limited cases.
- 3 - No chemical pesticides and drugs are used. Biological substances are the norm.
- 4 - No chemical pesticides and drugs are used. Pests and diseases are managed through a variety of biological substances and prevention measures.

PRODUCTIVITY AND HOUSEHOLD'S NEEDS

Consider all types of assets, including animals, perennial tress etc.

- 0 - Household's needs are not met for food nor for other essentials.
- 1 - Production covers only household's needs for food. No surplus to generate income.
- 2 - Production covers household's needs for food and surplus generates cash to buy essentials but doesn't allow savings.
- 3 - Production covers household's needs for food and surplus generates cash to buy essentials and to have sporadic savings.
- 4 - All household's needs are met both for food and for cash to buy all essentials needed and to have regular savings.

4. RECYCLING

RECYCLING OF BIOMASS AND NUTRIENTS

- 0 – Residues and by-products are not recycled (e.g. left for decomposition or burnt). Large amounts of waste are discharged or burnt.
- 1 - A small part of the residues and by-products is recycled (e.g. crop residues as animal feed, use of manure as fertilizer, production of compost from manure and household waste, green manure). Waste is discharged or burnt.
- 2 - More than half of the residues and by-products is recycled. Some waste is discharged or burnt.
- 3 - Most of the residues and by-products are recycled. Only a little waste is discharged or burnt.
- 4 - All of the residues and by-products are recycled. No waste is discharged or burnt.

WATER SAVING

- 0 - No equipment nor techniques for water harvesting or saving.
- 1 - One type of equipment for water harvesting or saving (e.g. drip irrigation, tank).
- 2 - One type of equipment for water harvesting or saving and use of one practice to limit water use (e.g. timing irrigation, cover crops).
- 3 - One type of equipment for water harvesting or saving and various practices to limit water use.
- 4 - Several types of equipment for water harvesting or saving and various practices to limit water use.

MANAGEMENT OF SEEDS AND BREEDS

- 0 - All seeds and/or animal genetic resources (e.g. chicks, young animals, semen) are purchased from the market.
- 1 - More than 80 percent of seeds/animal genetic resources are purchased from the market.
- 2 - About half of the seeds are self-produced or exchanged, the other half is purchased from the market. About half of the breeding is done with neighbouring farms.
- 3 - The majority of seeds/animal genetic resources are self-produced or exchanged. Some specific seeds are purchased from the market.
- 4 - All seeds/animal genetic resources are self-produced, exchanged with other farmers or managed collectively, ensuring enough renewal and diversity.

RENEWABLE ENERGY USE AND PRODUCTION

- 0 - No renewable energy is used nor produced.
- 1 - The majority of the energy is purchased from the market. A small amount is self-produced (animal traction, wind, turbine, hydraulic, biogas, wood...).
- 2 - Half of the energy used is self-produced, the other half is purchased.

- 3 - Significant production of renewable energy, negligible use of fuel and other non-renewable sources
- 4 - All of the energy used is renewable and/or self-produced. Household is self-sufficient for energy supply, which is guaranteed at every time. Use of fossil fuel is negligible.

5. RESILIENCE

STABILITY OF INCOME/PRODUCTION AND CAPACITY TO RECOVER FROM PERTURBATIONS

- 0 - Income is decreasing year after year, production is highly variable despite constant level of input and there is no capacity to recover after shocks/perturbations.
- 1 - Income is on decreasing trend, production is variable from year to year (with constant inputs) and there is little capacity to recover after shocks/perturbations.
- 2 - Income is overall stable, but production is variable from year to year (with constant inputs). Income and production mostly recover after shocks/perturbations.
- 3 - Income is stable and production varies little from year to year (with constant inputs). Income and production mostly recover after shocks/perturbations.
- 4 - Income and production are stable and increasing over time. They fully and quickly recover after shocks/perturbations.

MECHANISMS TO REDUCE VULNERABILITY

With gender perspective

- 0 - No access to credit, no insurance, no community support mechanisms.
- 1 - Community is not very supportive and its capacity to help after shocks is very limited. And/or access to credit and insurance is limited.
- 2 - Community is supportive but its capacity to help after shocks is limited. And/or access to credit is available but hard to obtain in practice. Insurance is rare and does not allow for complete coverage from risks.
- 3 - Community is very supportive for both men and women but its capacity to help after shocks is limited. And/or access to credit is available and insurance covers only specific products/risks.
- 4 - Community is highly supportive for both men and women and can significantly help after shocks. And/or access to credit is almost systematic and insurance covers most of production.

INDEBTEDNESS

- 0 - Debt is higher than income.
- 1 - Debt is more than half of the income. Capacity to reimburse is limited.
- 2 - Debt is approximately half of the income.
- 3 - Debt is limited and capacity to reimburse is total.
- 4 - No debt.

DIVERSITY OF ACTIVITIES, PRODUCTS AND SERVICES

This index is the average score for the element of diversity already assessed

6. CULTURE & FOOD TRADITION

APPROPRIATE DIET AND NUTRITION AWARENESS

- 0 - Systematic insufficient food to meet nutritional needs and lack of awareness of good nutritional practices.
- 1 - Periodic insufficient food to meet nutritional needs and/or diet is based on a limited number of food groups. Lack of awareness of good nutritional practices.
- 2 - Overall food security over time, but insufficient diversity in food groups. Good nutritional practices are known but not always enforced.
- 3 - Food is sufficient and diverse. Good nutritional practices are known but not always enforced.
- 4 - Healthy, nutritious, diversified diet. Good nutritional practices are well known and enforced.

LOCAL OR TRADITIONAL (PEASANT / INDIGENOUS) IDENTITY AND AWARENESS

- 0 - No local or traditional (peasant / indigenous) identity felt.
- 1 - Little awareness of local or traditional identity.
- 2 - Local or traditional identity felt in part, or that concerns only part of the household.
- 3 - Good awareness of local or traditional identity and respect of traditions or rituals overall.
- 4 - Local or traditional identity strongly felt and protected, high respect for traditions and/or rituals.

USE OF LOCAL VARIETIES/BREEDS AND TRADITIONAL (PEASANT & INDIGENOUS) KNOWLEDGE FOR FOOD PREPARATION

- 0 - No use of local varieties/breeds nor traditional knowledge for food preparation.
- 1 - A majority of exotic/introduced varieties/breeds are consumed, or there is little use of traditional knowledge and practices for food preparation.
- 2 - Both local and exotic/introduced varieties/breeds are produced and consumed. Local or traditional knowledge and practices for food preparation are identified but not always applied.
- 3 - The majority of the food consumed comes from local varieties/breeds and traditional knowledge and practices for food preparation are implemented.
- 4 - A number of local varieties/breeds are produced and consumed. Traditional knowledge and practices for food preparation are identified, applied and recognised in official frameworks and/or specific events.

7. CO-CREATION & SHARING OF KNOWLEDGE

PLATFORMS FOR THE HORIZONTAL CREATION AND TRANSFER OF KNOWLEDGE AND GOOD PRACTICES

With gender perspective. Platforms can be formal or informal organizations, farmer field schools, regular meetings, trainings, etc.

- 0 - No platforms for co-creation and transfer of knowledge are available to producers.
- 1 - At least one platform for the co-creation and transfer of knowledge exists but does not function well and/or is not used in practices.
- 2 - At least one platform for the co-creation and transfer of knowledge exists and is functioning but is not used to share knowledge on agroecology specifically.
- 3 - One or several platforms for the co-creation and transfer of knowledge exist, are functioning and are used to share knowledge on agroecology, including women.
- 4 - Several well established and functioning platforms for the co-creation and transfer of knowledge are available and widespread within the community, including women.

ACCESS TO AGROECOLOGICAL KNOWLEDGE AND INTEREST OF PRODUCERS IN AGROECOLOGY

With gender perspective. Agroecological knowledge and practices may also be called in some other ways, and producers may know and apply them without knowing the word "agroecology". Focus on the actual practices and knowledge for the evaluation, and not on the formal knowledge of "agroecology" as a science.

- 0 - Lack of access to agroecological knowledge: principles of agroecology are unknown to producers.
- 1 - Principles of agroecology are mostly unknown to producers and/or there is little trust in them.
- 2 - Some agroecological principles are known to producers and there is interest in spreading the innovation, facilitating knowledge sharing within and between communities and involving younger generations.
- 3 - Agroecology is well known and producers are willing to implement innovations, facilitating knowledge sharing within and between communities and involving younger generations, including women and younger generations.
- 4 - Widespread access to agroecological knowledge of both men and women: producers are well aware of the principles of agroecology and eager to apply them, facilitating knowledge sharing within and between communities and involving younger generations.

PARTICIPATION OF PRODUCERS IN NETWORKS AND GRASSROOT ORGANIZATIONS

With gender perspective.

- 0 - Producers are isolated, have almost no relations with their local community and do not participate in meetings and grass-root organisations.
- 1 - Producers have sporadic relations with their local community and rarely participate in meetings and grass-root organisations.
- 2 - Producers have regular relations with their local community and sometimes participate in the events of their grass-root organisations but not as much for women.
- 3 - Producers are well interconnected with their local community and often participate in the events of their grass-root organisations, including women.
- 4 - Producers (with equal participation of men and women) are highly interconnected and supportive and show a very high engagement and participation in all the events of their local community and grass-root organisations.

8. HUMAN & SOCIAL VALUES

WOMEN'S EMPOWERMENT

- 0 - Women do not normally have a voice in decision making, not in the household nor in the community. No organisation for women empowerment exists.
- 1 - Women may have a voice in their household but not in the community. And/or one form of women association exist but is not fully functional.
- 2 - Women can influence decision making, both at household and community level, but are not decision makers. They don't have access to resources. And/or some forms of women associations exist but are not fully functional.
- 3 - Women take fully part in decision making processes but still don't have full access to resources. And/or women organisations exist and are used.
- 4 - Women are completely empowered in terms of decision making and access to resources. And/or women organisations exist, are functional and operational.

LABOUR (PRODUCTIVE CONDITIONS, SOCIAL INEQUALITIES)

- 0 - Agricultural supply chains are integrated and managed by agribusiness. Social and economic distance between landowners and workers. And/or workers don't have decent working conditions, make low wages and are highly exposed to risks.
- 1 - Working conditions are hard, workers have average wages for the local context and may be exposed to risks.
- 2 - Agriculture is mostly based on family farming but producers have limited access to capital and decision-making processes. Workers have the minimum decent labour conditions.
- 3 - Agriculture is mostly based on family farming and producers (both men and women) have access to capital and decision-making processes. Workers have decent labour conditions.
- 4 - Agriculture is based on family farmers which have full access to capital and decision-making processes in gender equity. Social and economic proximity between farmers and employees.

YOUTH EMPOWERMENT AND EMIGRATION

- 0 - Young people see no future in agriculture and are eager to emigrate.
- 1 - Most young people think that agriculture is too hard and many wish to emigrate.
- 2 - Most young people do not want to emigrate, despite hard working conditions, and wish to improve their livelihoods and living conditions within their community.
- 3 - Most young people (both boys and girls) are satisfied with working conditions and do not want to emigrate.
- 4 - Young people (both boys and girls) see their future in agriculture and are eager to continue and improve the activity of their parents.

ANIMAL WELFARE [IF APPLICABLE]

- 0 - Animals suffer from hunger and thirst, stress and diseases all year long, and are slaughtered without avoiding unnecessary pain.
- 1 - Animals suffer periodically/seasonally from hunger and thirst, stress or diseases, and are slaughtered without avoiding unnecessary pain.
- 2 - Animals do not suffer from hunger or thirst, but suffer from stress, may be prone to diseases and can suffer from pain at slaughter.
- 3 - Animals do not suffer from hunger, thirst or diseases but can experience stress, especially at slaughter.
- 4 - Animals do not suffer from stress, hunger, thirst, pain, or diseases, and are slaughtered in a way to avoid unnecessary pain.

9. CIRCULAR & SOLIDARITY ECONOMY**PRODUCTS AND SERVICES MARKETED LOCALLY**

- 0 - No product/service is marketed locally (or not enough surplus produced), or no local market exist.
- 1 - Local markets exist but hardly any of the products/services are marketed locally.
- 2 - Local markets exist. Some products/services are marketed locally.
- 3 - Most products/services are marketed locally.
- 4 - All products and services are marketed locally.

NETWORKS OF PRODUCERS, RELATIONSHIP WITH CONSUMERS AND PRESENCE OF INTERMEDIARIES*With gender perspective*

- 0 - No networks of producers for marketing agricultural production exist. No relationship with consumers. Intermediaries manage the whole marketing process.

- 1 - Networks exist but do not work properly. Little relationship with consumers. Intermediaries manage most of the marketing process.
- 2 - Networks exist and are operational, but don't include women. Direct relationship with consumers exist. Intermediaries manage part of the marketing process.
- 3 - Networks exist and are operational, including women. Direct relationship with consumers exist. Intermediaries manage part of the marketing process.
- 4 - Well established and operational networks exist with equal women participation. Strong and stable relationship with consumers. No intermediaries.

LOCAL FOOD SYSTEM

- 0 - Community is totally dependent from outside for purchasing food supply and agricultural inputs and for the marketing and processing of products.
- 1 - The majority of food supply and agricultural inputs are purchased from outside and products are processed and marketed outside the local community. Very few goods and services are exchanged/sold between local producers.
- 2 - Food supply and inputs are purchased from outside the community and/or products are processed locally. Some goods and services are exchanged/sold between local producers.
- 3 - Equal shares of food supply and inputs are locally available and purchased from outside the community and products are processed locally. Exchanges/trade between producers are regular.
- 4 - Community is almost completely self-sufficient for agricultural and food production. High level of exchange/trade of products and services between producers.

10. RESPONSIBLE GOVERNANCE

PRODUCERS' EMPOWERMENT

With gender perspective

- 0 - Producers' rights are not respected. They have no bargaining power and lack the means to improve their livelihoods and develop their skills.
- 1 - Producers' rights are recognised but not always respected. They have small bargaining power and little means to improve their livelihoods and/or to develop their skills.
- 2 - Producers' rights are recognised and respected for both men and women. They have small bargaining power but are not stimulated to improve their livelihoods and/or to develop their skills.
- 3 - Producers' rights are recognised and respected for both men and women. They have the capacity and the means to improve their livelihoods and are sometimes stimulated to develop their skills.
- 4 - Producers' rights are recognised and respected for both men and women. They have the capacity and the means to improve their livelihoods and to develop their skills.

PRODUCERS' ORGANIZATIONS AND ASSOCIATIONS

With gender perspective

- 0 - Cooperation among producers is non-transparent, corrupted or non-existent. No existing organisation or they do not to distribute profits transparently and/or equally nor do they support producers.
- 1 - One organisation of producers exists but its role is marginal and support to producers limited to market access.
- 2 - One organisation of producers exists and provides support to producers for market access and other services (e.g. information, capacity development, incentives...), but women don't have access.
- 3 - One organisation of producers exists and provides support to producers for market access and other services with equal access to men and women.
- 4 - More than one organisation exist. They provide market access and other services, with equal access to men and women.

PARTICIPATION OF PRODUCERS IN GOVERNANCE OF LAND AND NATURAL RESOURCES

With gender perspective

- 0 - Producers are completely excluded from the governance of land and natural resources. There is no gender equity in the governance of land and natural resources.
- 1 - Producers participate in the governance of land and natural resources but their influence on decisions is limited. Gender equity is not always respected.
- 2 - Mechanisms allowing producers to participate in the governance of land and natural resources exist but are not fully operational. Their influence on decisions is limited. Gender equity is not always respected.
- 3 - Mechanisms allowing producers to participate in the governance of land and natural resources exist and are fully operational. They can influence decisions. Gender equity is not always respected.
- 4 - Mechanisms allowing producers to participate in the governance of land and natural resources exist and are fully operational. Both women and men can influence decisions.

STEP 2 – CORE CRITERIA OF PERFORMANCE

Some sections of this step will ask information about expenditures, revenues or prices. Please specify the currency in which these values will be expressed: _____

LAND TENURE

**Do you have any legal recognition of your land?
(for Pastoralists: is your mobility legally recognized?)**

Mark only one per category

	MEN	WOMEN
Yes		
No		

If yes, which type of FORMAL DOCUMENT do you have?

Mark only one per category

	MEN	WOMEN
Title deed		
Certificate of customary tenure		
Certificate of occupancy		
Registered will or registered certificate of hereditary acquisition		
Registered certificate of perpetual / long term lease		
Registered rental contract		
Secure mobility corridor		
Other		

Secure land tenure: perception and rights:

Mark YES or NO per category

	MEN YES / NO	WOMEN YES / NO
If yes, is your NAME listed as owner / use right holder on the recognized documents?		
Do you PERCEIVE that your access to land is secure, regardless of whether this right is documented? (for Pastoralists: do you perceive that your mobility is secure?)		
Do you have the RIGHT TO SELL any of the parcels of the holding?		
Do you have the RIGHT TO BEQUEATH any of the parcels of the holding?		
Do you have the RIGHT TO INHERIT land?		

AGRICULTURAL BIODIVERSITY, INCOME AND PRODUCTIVITY

This part of the survey can be conducted using a farm walk or a combination of farm walk and household survey

OUTPUT AND EARNINGS

Take as reference the LAST YEAR of productive activity

CROPS AND TREES

Total revenue derived from crops and trees: _____
(Please express this value in the currency previously specified)

List top 10 most important crops or trees

NAME OF THE CROP SPECIES OR TYPE OF CROP	TOTAL PRODUCTION (kg)	QUANTITY SOLD (kg)	PRICE AT THE GATE (currency/kg)	LAND UNDER PRODUCTION (ha)	NUMBER OF VARIETIES/SPECIES PRODUCED

Natural vegetation, trees and pollinators

Productive area covered by natural or diverse vegetation (natural pasture, grasslands, wildflower strips, stone or wood heaps, trees or hedgerows, natural ponds or wetlands, etc.). Consider communal land.

Mark only one:

<input type="checkbox"/>	Abundant: more than 25% of the system is covered with natural or diverse vegetation
<input type="checkbox"/>	Significant: at least 20% of the system is covered with natural or diverse vegetation
<input type="checkbox"/>	Small: less than 10% of the system is covered with natural or diverse vegetation
<input type="checkbox"/>	Absent: area covered with natural or diverse vegetation is negligible

Beekeeping

Mark only one

<input type="checkbox"/>	Yes, bees are raised within the agroecosystem
<input type="checkbox"/>	No, bees are not raised but are widespread within the agroecosystem
<input type="checkbox"/>	No, bees are not raised and are rare within the agroecosystem

Presence of pollinators and other beneficial animals within the agroecosystem?

Mark only one oval.

<input type="radio"/>	Abundant
<input type="radio"/>	Significant
<input type="radio"/>	Little
<input type="radio"/>	Absent

ANIMALS

Total revenue derived from sale of animals: _____

Please express this value in the currency previously specified

List top 10 most important animal types

NAME OF THE ANIMAL SPECIES	TOTAL NUMBER OF ANIMALS RAISED	NUMBER OF DIFFERENT BREEDS WITHIN THIS SPECIES	QUANTITY SOLD	PRICE AT THE GATE (currency/animal)

ANIMAL PRODUCTS

Total revenue derived from animal products: _____

Please express this value in the currency previously specified

List top 10 most important animal products

NAME OF THE ANIMAL PRODUCT	TOTAL QUANTITY PRODUCED	QUANTITY SOLD	PRICE AT THE GATE (currency/unit)

OTHER ACTIVITIES / SERVICES

Total revenue from other activities/services

(e.g. renting, small industry, tourism, etc.): _____

Please express this value in the currency previously specified

List top 10 other activities/services

NAME OF THE ACTIVITY/ SERVICE PRODUCED OR PROVIDED	QUANTITY SOLD	TOTAL REVENUE

EXPENDITURES FOR INPUTS

Take as reference the LAST YEAR of productive activity. Please express this value in the currency previously specified

Total expenditures for FOOD for self- consumption: _____

Total expenditures for SEEDS: _____

Total expenditures for FERTILIZERS: _____

Total expenditures for FEED: _____

Total expenditures for VETERINARY SERVICES: _____

Total expenditures for LIVESTOCK PURCHASES: _____

Total expenditures for NON FAMILY WORKFORCE: _____

Number of people contracted: _____

For how many days? _____

ENERGY, MACHINERY AND MAINTENANCE

List top 10 machinery/equipment

Take as reference the LAST YEAR of productive activity. Please express this value in the currency previously specified

NAME OF THE MACHINERY/ EQUIPMENT	QUANTITY OWNED	PRICE PER UNIT	FOR HOW MANY YEARS HAVE YOU BEEN USING THIS MACHINERY/ EQUIPMENT?	HOW MANY MORE YEARS ARE YOU PLANNING ON USING IT/THEM (on average)?

Total expenditures for MACHINERY/EQUIPMENT and MAINTENANCE: _____

Total expenditures for FUEL: _____

Total expenditures for ENERGY: _____

Total expenditures for TRANSPORT: _____

FINANCIAL INFORMATION

Take as reference the LAST YEAR of productive activity. Please express this value in the currency previously specified

Total TAXES paid: _____

Total SUBSIDIES received: _____

Total INTEREST ON LOANS paid: _____

Total INCOME FROM RENTED LAND: _____

Total COST FOR RENTING LAND: _____

Qualitative perception of earnings and expenditures

How do you compare your income compared to three years ago?

<input type="checkbox"/>	More income
<input type="checkbox"/>	Same income
<input type="checkbox"/>	Less income

EXPOSURE TO PESTICIDES

Consider the *LAST 12 MONTHS* as reference period

LIST TOP 10 CHEMICAL PESTICIDES USED

When selecting the level of toxicity for each pesticide, please refer to the table below:

CATEGORIES		SIGNAL WORD	ORAL LD ₅₀ (mg/kg)	DERMAL LC ₅₀ (mg/kg)	INHALATION LD ₅₀ (mg/L)
I	Extremely/highly toxic	DANGER POISON/ DANGER	0 to 50	0 to 200	0 to 0.2
II	Moderately toxic	WARNING	50 to 500	200 to 2000	0.2 to 2.0
III	Slightly toxic	CAUTION	500 to 5000	2000 to 20000	2.0 to 20
	Relatively non-toxic	CAUTION [optional]	5000+	20000+	20+

NAME OF THE PESTICIDE	LEVEL OF TOXICITY	AMOUNT OF ACTIVE INGREDIENT (%)	QUANTITY OF PRODUCT USED (l or g)	AMOUNT OF AREA IN WHICH THE PESTICIDE HAS BEEN USED (ha)	ON WHICH CROP?	FOR TREATING WHICH PEST?

TOTAL EXPENDITURE for CHEMICAL pesticides: _____

Mitigation strategies when applying?

Select as many as necessary.

<input type="checkbox"/>	Mask
<input type="checkbox"/>	Body protection (glasses, gloves, etc.)
<input type="checkbox"/>	Special protection for women and children
<input type="checkbox"/>	Visible signs of danger after spraying
<input type="checkbox"/>	Community is informed of the danger
<input type="checkbox"/>	Secure disposal of the empty containers after use
<input type="checkbox"/>	Other:

List top 10 organic pesticides used

NAME OF THE ORGANIC PESTICIDE	SOURCE: SELF-PRODUCED OR PURCHASED?	QUANTITY USED (l or g)	AMOUNT OF AREA IN WHICH THE PESTICIDE HAS BEEN USED (ha)

TOTAL EXPENDITURE for ORGANIC pesticides: _____

Ecological management of pests

Select the techniques systematically applied within the system assessed. Select as many as needed.

<input type="checkbox"/>	Cultural control (more resistant varieties are chosen for production; plants and fruits presenting signs of disease are removed manually; crops are grown in crop rotation and intercropping schemes, etc.)
<input type="checkbox"/>	Plantation of natural repelling plants
<input type="checkbox"/>	Use of cover crops to increase biological interactions
<input type="checkbox"/>	Favor the reproduction of beneficial organisms for biological-control
<input type="checkbox"/>	Favor biodiversity and spatial diversity within the agroecosystem
<input type="checkbox"/>	Other:

Which type of pesticides are more important for your production?

<input type="checkbox"/>	Chemical pesticides are more important
<input type="checkbox"/>	Organic pesticides are more important
<input type="checkbox"/>	Pesticides use in negligible (neither chemical nor organic) ecological management is more important
<input type="checkbox"/>	Other:

Do you use antibiotics on your livestock?

<input type="checkbox"/>	For treatment diseases only
<input type="checkbox"/>	For prevention of diseases only
<input type="checkbox"/>	For growth promotion
<input type="checkbox"/>	I don't use antibiotics at all

YOUTH EMPLOYMENT AND EMIGRATION

Are there young members (15-24 years) in the system assessed? (including those emigrated and currently living outside it)

Yes / No

If you "Yes", please provide the following information:

Write a number per category. If one category is absent, write 0.

	MALE	FEMALE
Number of young people (mainly) working in the agricultural production of the system assessed		
Number of young people (mainly) in education/training		
Number of young people not in education/training nor working in agriculture, nor in other activities		
Number of young people (mainly) working outside but currently living in the system assessed		
Number of young people who have left the community/village for lack of opportunities		
Number of young people that would like to continue the agricultural activity of their parents		
Number of young people that don't want to work in agriculture and would emigrate if they had the chance		

WOMEN'S EMPOWERMENT

Survey to be conducted only with the main woman in the household without the presence of a man in a safe environment

Is the woman answering with the presence of a man? Yes / No

If yes: has the man refused to leave despite knowing that this? Yes / No

Education level

	MEN	WOMEN
Cannot read nor write		
Able to read and write		
Elementary		
High		
University		

TIME BURDEN

Leave the spot empty if a category is missing

Do you engage in other gainful activities outside agricultural production?

	MEN	WOMEN
Yes		
No		

If yes, what?

MEN: _____

WOMEN: _____

Share of working time spent working on AGRICULTURAL PRODUCTION within the system assessed

Mark only one per category

	MEN	WOMEN	MALE CHILDREN (<18)	FEMALE CHILDREN (<18)
None to little (<10%)				
Less than half (10%-39%)				
About half (40%-59%)				
Most/almost all (60%-99%)				
All (100%)				

Share of working time spent working on FOOD PREPARATION and other DOMESTIC WORKS

Mark only one per category

	MEN	WOMEN	MALE CHILDREN (<18)	FEMALE CHILDREN (<18)
None to little (<10%)				
Less than half (10%-39%)				
About half (40%-59%)				
Most/almost all (60%-99%)				
All (100%)				

Share of working time spent working on OTHER GAINFUL ACTIVITIES (outside agricultural production)

Mark only one per category

	MEN	WOMEN	MALE CHILDREN (<18)	FEMALE CHILDREN (<18)
None to little (<10%)				
Less than half (10%-39%)				
About half (40%-59%)				
Most/almost all (60%-99%)				
All (100%)				

In total, do you work more than 10.5 hours per day?

Mark only one per category

	MEN	WOMEN	MALE CHILDREN (<18)	FEMALE CHILDREN (<18)
More than 10.5 h/day				
Less than 10.5 h/ day				

DECISION MAKING

Do women make decisions on what to produce? Do women make decisions around what to do with the outputs produced (such as control over the income, and whether to consume at home)?

Mark only one per category

	MYSELF (Women)	MY HUSBAND (Men)	BOTH OF US	SOMEONE ELSE
Who is the owner of the CROPS and the SEEDS?				
When decision are taken about CROP PRODUCTION, who normally takes these decisions?				
Who is the owner of the ANIMALS?				
When decision are taken about ANIMAL PRODUCTION, who normally takes these decisions?				
Who is the owner of the assets for other economic activities within the household?				
When decision are taken about other economic activities within the household, who normally takes these decisions?				
Who is the owner of MAJOR HOUSEHOLD ASSETS? (house, machineries, etc.)?				
When decision are taken about MAJOR HOUSEHOLD ASSETS, who normally takes these decisions?				
Who is the owner of MINOR HOUSEHOLD ASSETS? (small tools, garden, etc.)?				
When decision are taken about MINOR HOUSEHOLD ASSETS, who normally takes these decisions?				

Decision-making about REVENUE:

Mark only one per category

	DID NOT CONTRIBUTE OR CONTRIBUTED IN FEW DECISIONS	CONTRIBUTED IN SOME DECISIONS	CONTRIBUTED IN MOST DECISIONS
How much did you contribute to the decisions about the use of the REVENUE generated through CROP PRODUCTION?			
How much did you contribute to the decisions about the use of the REVENUE generated through ANIMAL PRODUCTION?			
How much did you contribute to the decisions about the use of the REVENUE generated through OTHER ECONOMIC ACTIVITIES?			

PERCEPTION ABOUT DECISION-MAKING

Mark only one per category

	I THINK THAT I CANNOT TAKE ANY DECISION	JUST LITTLE DECISIONS	SOME DECISIONS	IN GREAT PART / TOTALLY
If you wanted, do you feel that you can take decisions about CROP PRODUCTION?				
If you wanted, do you feel that you can take decisions about ANIMAL HUSBANDRY?				
If you wanted, do you feel that you can take decisions about OTHER ECONOMIC ACTIVITIES?				
If you wanted, do you feel that you can take decisions about MAJOR HOUSEHOLD'S EXPENDITURES?				
If you wanted, do you feel that you can take decisions about MINOR HOUSEHOLD'S EXPENDITURES?				

Do you have ACCESS TO CREDIT?

Mark only one per category

	MEN	WOMEN
Possible in official and secure channels (bank or similar)		
Possible in non-official channels		
Not possible. Access to credit is too hard or too risky		

LEADERSHIP

Men and women face different barriers to participation. Within the country/context, are both men and women within the household included and able to participate in the agroecology projects?

	THIS GROUP EXISTS IN YOUR COMMUNITY? YES/NO	HOW OFTEN DO YOU PARTICIPATE IN ACTIVITIES AND MEETINGS ORGANIZED BY THIS GROUP? (if it exists in your community)			
		Never / Almost never	Sometimes	Most of the time	Always
Women's associations and organizations					
Cooperatives for rural production					
Social movements					
Unions of rural workers					
Political groups linked to a party					
Religious groups					
Training organized for capacity development					
Others					

MINIMUM DIETARY DIVERSITY FOR WOMEN

Select what you ate or drank in the last 24 hours. Please include all foods and drinks, any snacks or small meals, as well as any main meals. Remember to include all foods you may have eaten while preparing meals or preparing food for others

Mark only one per category

FOOD GROUPS:	YES, I ATE IT IN THE LAST 24 HOURS	NO, I DID NOT EAT IT IN THE LAST 24 HOURS
GRAINS, WHITE ROOTS and TUBERS (bread, rice, pasta, flour, white potatoes, white yams, manioc / cassava / yucca, taro, etc)		
PULSES (beans, peas, fresh or dried seed, lentils or bean / pea products, including hummus, tofu and tempeh)		
NUTS and SEEDS (Tree nut, groundnut/peanut or certain seeds, or nut / seed "butters" or pastes)		
DAIRY products (Milk, cheese, yoghurt or other milk products but NOT including butter, ice cream, cream or sour cream)		
MEAT, POULTRY, FISH (Beef, pork, lamb, goat, chicken, fish, seafood, animal organs)		
EGGS from poultry or any other bird		
DARK GREEN leafy VEGETABLES (any medium to-dark green leafy vegetables, including wild / foraged leaves)		
DARK YELLOW or ORANGE FRUITS and VEGETABLES (mango, papaya, pumpkin, carrots, squash, orange sweet potatoes)		
other VEGETABLES (cucumber, eggplant, mushroom, onion, tomato, etc.)		
other FRUITS (avocado, apple, pineapple, etc.)		

SOIL HEALTH

For the soil assessment, choose a surface of the productive area that most reflects the average status of its soils.

Mark every category with a score comprised between 1 and 10 following examples.

INDICATORS	ESTABLISHED VALUE	CHARACTERISTICS	SCORE (from 1 to 10)
Structure	1	Loose, powdery soil without visible aggregates	
	3	Few aggregates that break with little pressure	
	5	Well-formed aggregates – difficult to break	
Compaction	1	Compacted soil, flag bends readily	
	3	Thin compacted layer, some restrictions to a penetrating wire	
	5	No compaction, flag can penetrate all the way into the soil	
Soil depth	1	Exposed subsoil	
	3	Thin superficial soil	
	5	Superficial soil (> 10 cm)	
Status of residues	1	Slowly decomposing organic residues	
	3	Presence of last year's decomposing residues	
	5	Residues in various stages of decomposition, most residues well-decomposed	
Color, odor, and organic matter	1	Pale, chemical odor, and no presence of humus	
	3	Light brown, odorless, and some presence of humus	
	5	Dark brown, fresh odor, and abundant humus	
Water retention (moisture level after irrigation or rain)	1	Dry soil, does not hold water	
	3	Limited moisture level available for short time	
	5	Reasonable moisture level for a reasonable period of time	
Soil cover	1	Bare soil	
	3	Less than 50% soil covered by residues or live cover	
	5	More than 50% soil covered by residues or live cover	
Erosion	1	Severe erosion, presence of small gullies	
	3	Evident, but low erosion signs	
	5	No visible signs of erosion	
Presence of invertebrates	1	No signs of invertebrate presence or activity	
	3	A few earthworms and arthropods present	
	5	Abundant presence of invertebrate organisms	
Microbiological activity	1	Very little effervescence after application of water peroxide	
	3	Light to medium effervescence	
	5	Abundant effervescence	