

AGROÉCOLOGIE : CAPITALISATION D'EXPÉRIENCES EN AFRIQUE DE L'OUEST

Facteurs favorables et limitants au développement
de pratiques agroécologiques

Évaluation des effets socio-économiques et agro-environnementaux



LES PARTENAIRES DU PROJET CALAO :



Inter-réseaux
Développement rural



Ce document a été réalisé
avec le soutien de :

AGROÉCOLOGIE : CAPITALISATION D'EXPÉRIENCES EN AFRIQUE DE L'OUEST

**Facteurs favorables et limitants au développement
de pratiques agroécologiques**

Évaluation des effets socio-économiques et agro-environnementaux

***PROJET CAPITALISATION D'EXPÉRIENCES D'ACTEURS POUR LE DÉVELOPPEMENT DE TECHNIQUES
AGROÉCOLOGIQUES RÉILIENTES EN AFRIQUE DE L'OUEST (CALAO)***

**Rédaction : Laurent Levard (Gret) et Bertrand Mathieu (AVSF)
Février 2018**

SOMMAIRE

INTRODUCTION 4

1. Le contexte de l'étude	5
2. Les objectifs de l'étude	6
3. Le dispositif	6
4. Les participants	6
5. Zones étudiées	7
A. Burkina Faso	7
B. Sénégal	9
C. Togo	13

MÉTHODOLOGIE 18

1. Analyse des facteurs favorables et limitants au développement de l'agroécologie et des effets et impacts socio-économiques	19
A. La démarche globale de l'étude-diagnostic de système agraire	19
B. La justification de l'utilisation de la démarche globale de l'étude-diagnostic de système agraire...	22
C. Compléments à la démarche classique de l'analyse-diagnostic de système agraire	22
D. L'évaluation des effets économiques	26
E. L'évaluation des effets sur l'emploi et la sécurité alimentaire et nutritionnelle	28
2. Analyse des effets et impacts agro-environnementaux	28
A. Modalités d'échantillonnage des parcelles	30
B. Evaluation des effets de pratiques agroécologiques sur les rendements	30
C. Mesure des effets sur certaines composantes de la fertilité des sols	31
D. Mesure d'effets sur la couverture végétale arborée	31
E. Limites et difficultés de mise en œuvre de la méthode	31

LES PRATIQUES ET LES SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES IDENTIFIÉS 33

1. Le contexte agraire	34
A. Des modes d'utilisation du milieu basés sur des rotations à jachère longue	34
B. La crise des systèmes agraires basés sur les jachères longues	34
C. Variabilité et changement climatiques	35
D. Les impacts de la Révolution verte	35
2. Principes et objectifs de l'agroécologie	35
3. Inventaire et classification des pratiques agroécologiques	37
A. Diversification et rotation des cultures	37
B. Agroforesterie	38
C. Intégration agriculture-élevage	38
D. Gestion et conservation des sols et de l'eau	38

E. Lutte biologique et mécanique, autres alternatives aux pesticides	39
F. Semences paysannes	39
4. Des pratiques aux systèmes agroécologiques	40

FACTEURS FAVORABLES ET LIMITANTS AU DÉVELOPPEMENT DE L'AGROÉCOLOGIE **42**

1. Pratiques agroécologiques vs objectifs des agriculteurs	43
2. Connaissances et savoir-faire	44
3. Les conditions agro-environnementales	44
4. Le travail	45
5. La matière organique	46
6. Conditions et environnement économiques	47
7. Accès au foncier et aux ressources naturelles	48
8. Politiques publiques	49
9. Méthodes et dispositifs d'intervention	50
10. Types d'exploitations agricoles et mise en œuvre des pratiques agroécologiques	51
11. Nécessité de raisonner globalement les conditions de la transition agroécologique	52

EVALUATION DES EFFETS ET IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES DES PRATIQUES ET SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES **53**

1. Evaluation des effets économiques	54
A. Evaluation économique au moyen de la comparaison de divers types de systèmes de production	54
B. Evaluation économique de la mise en œuvre de pratiques agroécologiques spécifiques	57
2. Evaluation des impacts sur l'emploi	58
3. Evaluation des impacts en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle	58

EVALUATION DES EFFETS ET IMPACTS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX **61**

1. Niveau d'intégration de pratiques agroécologiques	62
2. Effets estimés sur les rendements selon le niveau d'intégration des pratiques	63
3. Evaluation des effets sur certaines composantes de la fertilité des sols	67
4. Evaluation d'effets sur la couverture végétale arborée	70

CONCLUSIONS **71**

1. Les principaux résultats de l'évaluation	72
2. Conclusions relatives à la méthodologie : avancées, difficultés, limites de l'étude, leçons à retenir	73

ANNEXES **76**

INTRODUCTION

1 LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Ce rapport présente les résultats de l'étude réalisée dans le cadre du projet *Capitalisation d'expériences d'acteurs pour le développement de techniques agroécologiques résilientes en Afrique de l'Ouest* (CALAO). Le projet CALAO a été coordonné par l'association Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF) et mis en œuvre par les associations AVSF, Gret, CARI, Agrisud International, ENDA Pronat (Sénégal), ARFA (Burkina Faso), RAFIA (Togo), Inades Formation Togo, ainsi que l'Université Cheikh Anta Diop (UCAD, Dakar), l'Université Nazi Boni (UNB, anciennement UPB, Bobo Dioulasso), l'École Supérieure d'Agronomie du Togo (ESA-UL) et l'association Inter-réseaux Développement rural. L'étude s'est également appuyée sur un partenariat avec l'Unité de Formation et de Recherche Agriculture comparée et Développement agricole d'AgroParisTech. Le projet a été mis en œuvre dans le cadre du PASANAO (*Projet d'Appui à la Sécurité Alimentaire en Afrique de l'Ouest*), financé par l'AFD et dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par la CEDEAO. Le projet CALAO a été cofinancé par AVSF, le Gret, Agrisud et le Cari dans le cadre du Groupe de travail sur les transitions agroécologiques (GTAE).

A l'instar des autres régions du monde, les agricultures familiales de la région ouest-africaine sont confrontées à des défis et difficultés auxquels le modèle de la révolution verte, basé sur l'usage intensif d'intrants de synthèse (pesticides, engrais) et le recours à des variétés commerciales à haut potentiel de rendement, ne semble pas en mesure d'apporter de solutions durables et adaptées aux besoins et capacités des familles paysannes.

Dans ce contexte, la promotion et l'accompagnement de la transition agroécologique dans la sous-région vise à contribuer à **surmonter les multiples difficultés** rencontrées par les agricultures familiales, et notamment la crise de fertilité et la dégradation des sols, l'instabilité et le changement climatiques et la faiblesse et l'irrégularité des rendements et revenus agricoles. L'agroécologie répond d'une part au principe de pleine valorisation du potentiel des écosystèmes (captation de ressources externes abondantes, stimulation de processus et flux physiques, chimiques et biologiques internes à l'écosystème) et, d'autre part, au principe de protection et d'amélioration, voire même de restauration, des agro-écosystèmes (notamment la fertilité des sols et la disponibilité en eau). Les pratiques agro-écologiques visent à aboutir à des systèmes plus productifs et plus résilients, notamment pour les cultures pluviales dont les performances sont de manière croissante perturbées, notamment par le changement climatique.

Un certain **scepticisme** demeure cependant en Afrique de l'Ouest concernant la pertinence et la faisabilité de l'agroécologie comme réponse aux défis majeurs mentionnés. Ces réticences concernent autant les résultats agronomiques que les résultats économiques de l'agroécologie et traversent les milieux paysans comme ceux des décideurs. Malgré l'antériorité de l'expérimentation et de l'existence de certaines pratiques agroécologiques à des échelles non négligeables et l'existence de nombreuses études ponctuelles, des **références systématisées produites avec une méthodologie fiable et commune** manquent encore concernant :

- d'une part, les facteurs favorables et les freins au développement des pratiques agroécologiques. Or, une identification plus précise de ces facteurs est nécessaire à la définition et la mise en œuvre des politiques publiques nationales, régionales et locales et des diverses actions de promotion et de soutien à la transition agro-écologique de la part d'organisations de producteurs, d'ONG et d'institutions de la coopération internationale ;
- d'autre part, les effets et impacts agronomiques, socio-économiques et environnementaux de ces pratiques agroécologiques, tant pour les populations paysannes elles-mêmes que pour les populations et les pays dans leur ensemble. Or, la production de références peut permettre de mieux juger de la performance de ces pratiques et d'orienter les choix des exploitations agricoles, des praticiens du développement, des responsables des politiques publiques et des institutions engagées dans la coopération internationale.

2 LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'étude avait pour objectif de réaliser une évaluation et de capitaliser les expériences acquises par différents acteurs d'Afrique de l'ouest (Togo, Burkina Faso et Sénégal), pour mettre à disposition des praticiens, des instances politiques et des institutions de coopération :

- d'une part des éléments d'analyse des **freins et leviers** pour le développement des pratiques et des systèmes agro-écologiques, en vue d'alimenter le dialogue entre acteurs, leurs réflexions et leurs décisions ;
- d'autre part, des références sur les **effets et impacts agro-environnementaux et socio-économiques** des pratiques et des systèmes agro-écologiques.

Ceci sans oublier que l'agroécologie – compte tenu de son ambition de mouvement social – a également d'autres effets et impact tout-à-fait significatifs **sur le plan socio-culturel** : récupération et valorisation de savoirs traditionnels, acquisition de nouvelles connaissances et savoir-faire, réappropriation de leur métier par les agriculteurs¹, valorisation de ce métier auprès de la société, nouvelles relations entre agriculteurs et consommateurs, organisation collective des agriculteurs et accroissement de leurs capacité à défendre leurs intérêts et points de vue, etc. Si l'étude a pu ici ou là aborder les connaissances traditionnelles, leur provenance ou éventuellement leur perte, ces divers sujets n'ont pas été approfondis. Il en va de même des évolutions concernant **l'ensemble du système agro-alimentaire** (transformation, transport, distribution, modes de consommation) et qui font partie de la transition agroécologique plus globale des modes de production et de consommation.

1. Pour des raisons de lisibilité, nous n'utilisons pas l'écriture inclusive dans ce rapport. Le terme d'agriculteurs représente donc à la fois les agriculteurs hommes et les agricultrices.

3 LE DISPOSITIF

Ce document de synthèse et capitalisation s'est appuyé sur les résultats de trois études réalisées dans **trois petites régions situées en zone soudano-sahélienne**, au **Burkina Faso** (région Est), au **Sénégal** (pays Sérère) et au **Togo** (région des Savanes). Chaque étude-pays a été réalisée sur la base d'une **methodologie en grande partie commune** par un **binôme d'étudiants** composé d'un étudiant d'AgroParisTech pour l'évaluation des effets et impacts socio-économiques, et d'un étudiant d'une université du pays d'accueil : Université Nazi Boni (UNB) au Burkina Faso, Université Cheikh Anta Diop (UCAD) au Sénégal et Ecole Supérieure d'Agronomie du Togo (ESA-UL) pour l'évaluation des effets et impact agro-environnementaux. Dans chaque pays, les deux étudiants ont également analysé les facteurs favorables et les freins au développement des pratiques et systèmes agroécologiques rencontrés. Ces études ont été réalisées entre les mois d'avril et de septembre 2017.

En complément de ces études-pays, d'autres résultats d'évaluations, principalement dans les pays de la région ouest africaine, ont été pris en compte (cf. Bibliographie à la fin du document).

L'ensemble des résultats provisoires a été présenté et mis en discussion à l'occasion d'un **atelier régional** qui s'est tenu à Dakar les 18 et 19 octobre 2017. Les débats menés à cette occasion ont permis de préciser et de compléter les résultats provisoires.

4 LES PARTICIPANTS

L'étude menée au Burkina Faso a été réalisée par **Kadidja Diop** (AgroParisTech) et **Moussa Gniessen** (UNB), encadrés respectivement par Hubert Cochet (AgroParisTech), et Hassan Bismarck Nacro et Kalifa Coulibaly (UNB). Les étudiants ont également bénéficié de l'appui de Mirjam Traoré-Arnold (ARFA) et de Romain Valleur (AVSF).

Au Sénégal, l'étude a été réalisée par **Amélie Assemat** (AgroParisTech) et **Ndeye Mariam Diogo** (UCAD), encadrées respectivement par Hubert Cochet (AgroParisTech) et Karamoko Diarra. L'étude a également été conduite avec l'appui de Laure Brun et Jean Michel Waly Séne (ENDA Pronat).

Au Togo, l'étude a été réalisée par **Mathilde Coat** (AgroParisTech) et **Yabouline Djiwagui** (ESA-UL), encadrées respectivement par Hubert Cochet (AgroParisTech), et Amen Yawo Nenonene et Agbeka Kodjo Tounou (ESA). Les étudiants ont également bénéficié de l'appui de Roger Makenou (RAFIA), Sena Adessou (INADES), Bakary Samake (AVSF) et Myriam Mackiewicz Houngue (AVSF).

Le rapport de synthèse a été rédigé par Laurent Levard (Gret) et Bertrand Mathieu (AVSF), avec les contributions d'un comité de relecture composé de Sena Adessou (INADES-Formation), Laure Brun (ENDA Pronat), Sylvain Berton (Agrisud International), Patrice Burger (CARI), Karamoko Diarra (UCAD), Marion Guillet (Inter-Réseaux Développement rural), Myriam Mackiewicz Houngue (AVSF), Roger Makenou (RAFIA), Hassan Bismark Nacro (UNB), Kalifa Coulibaly (UNB), Jean-Michel Sène (ENDA Pronat) et Mirjam Traore (ARFA).

La liste des participants à l'atelier des 18 et 19 octobre 2017 est annexée à ce rapport.

5 ZONES ÉTUDIÉES

On trouvera ci-dessous une présentation succincte des trois zones étudiées au Burkina Faso, au Sénégal et au Togo.

A. BURKINA FASO

La zone d'étude (220 km²) est située dans la commune de Bilanga, province de Gnagna, dans la région Est du Burkina Faso.

Cartes

Figure 1. **Région Est du Burkina Faso, province de la Gnagna**

Source : FESDIG, Edition 2017

Figure 2. **Carte de la commune de Bilanga où se situe la zone d'étude**

Source : IGB, carte de Boulsa échelle 1 :200000, Edition 2014.

Burkina Faso :



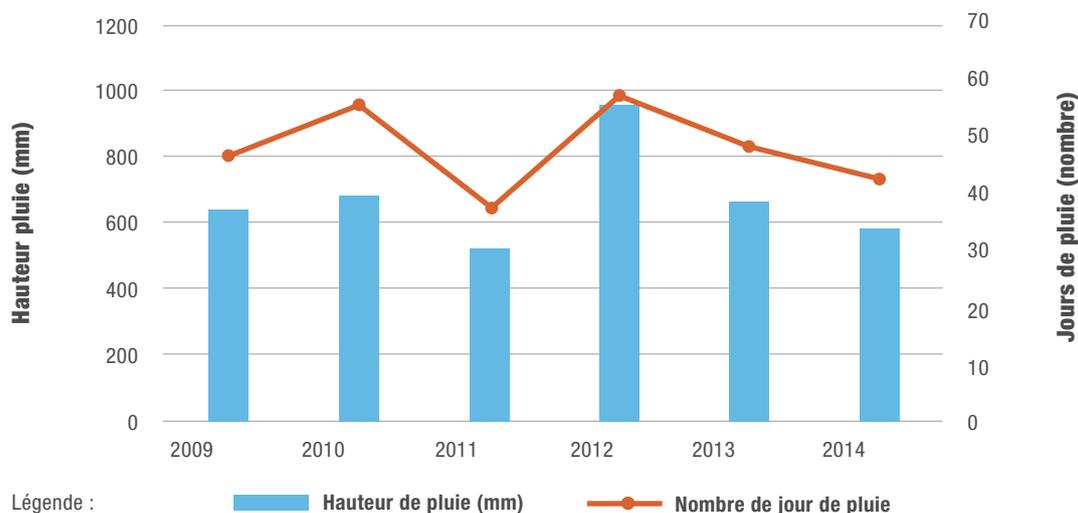
Légende : Carte administrative de la commune rurale de Bilanga, province de la Gnagna :
▲ Villages
— Pistes

Caractérisation agro-environnementale et socio-économiques

Figure 3. **PLUVIOMÉTRIE**

Moyenne pluviométrique du poste d'observation de Bilanga de 2009 à 2014

Source : Direction Provinciale de l'agriculture de la Gnagna, Octobre 2014 ; Réalisation : K. Diop



Le climat de la zone d'étude est de type soudano-sahélien (700 à 800 mm de pluies par an, saison sèche de 7 à 8 mois), avec une grande variation de la pluviosité au cours de ces dernières années. Cela entraîne des poches de sécheresses mais aussi des cas d'inondation. Les sols argilo-sableux sont dominants, ils sont appauvris et difficiles à aménager. On rencontre aussi des sols bruns, rouge et profonds autour des cours d'eau, dont le potentiel agronomique est élevé.

Les céréales telles que le sorgho et le mil sont les cultures vivrières de base depuis plus de 150 ans. Elles sont cultivées en association avec le niébé avec une rotation annuelle, bisannuelle ou trisannuelle avec l'arachide. La traction attelée est introduite dans la zone depuis 30 ans environ, pour le labour et parfois le sarclage de ces cultures. Les femmes cultivent du gombo autour du champ de maïs qui entoure les habitations. Elles possèdent des champs octroyés par leur mari en saison pluvieuse afin d'aider ces derniers dans les dépenses familiales. Le maraîchage et la riziculture inondée en saison des pluies sont rencontrés au niveau des bas-fonds aménagés. Ces espaces sont sous la tutelle du mari. Le problème principal du système agraire est la conservation et la restauration des sols. Ceci est très lié à la réduction voire l'abandon de la jachère et à l'érosion de sols observés.

L'ethnie gourmantché est majoritaire dans la zone. On y rencontre aussi des Peulhs et des Mossis qui occupent les périphéries des villages afin d'éviter au maximum d'éventuels conflits ethniques. Cette proximité et le concept omniprésent de « famille élargie » jouent un rôle essentiel dans l'organisation du travail agricole, les stratégies de résilience et de partage des travaux agricoles et d'élevage. La plupart des familles traversent une période de soudure qui peut aller de mai à septembre, avant les récoltes.

Les intrants agricoles sont très peu disponibles aux moments souhaités. Bien que ces derniers fassent l'objet de subventions de l'Etat, ils ne sont pas faciles d'accès pour l'ensemble des producteurs par manque d'information et de moyens. Pour la commercialisation des productions agricoles telles que l'arachide et le sésame, le prix de vente varie selon la période et l'évolution du prix au niveau du marché le plus proche (le marché de Pouytenga), lequel dépend aussi du marché mondial. Les produits maraîchers sont généralement vendus à des acheteurs venant du Ghana et du Bénin. Les marchés hebdomadaires servent de lieux d'échange des produits de l'élevage, des produits maraîchers et des produits transformés issus de l'agriculture.

Synthèse de la typologie des systèmes de production

La différenciation des systèmes de production s'est faite selon l'accès aux facteurs de production (terre, capital, travail). La présence d'animaux d'élevage sur l'exploitation est un élément particulièrement discriminant grâce à son rôle dans le maintien de la fertilité des terres, et donc des rendements. Aujourd'hui, avec l'augmentation démographique, l'accès à la terre est un nouveau facteur très limitant surtout concernant les parcelles de bas-fonds qui permettent une diversification de la production agricole. La surface cultivée par actif familial se situe entre 0,5 et 1,5 ha dans la plupart des exploitations (et jusqu'à 2,5 ha/actif familial dans les plus grandes exploitations). Finalement, l'accès à l'équipement (et aux animaux de traction), le cheptel, la surface et la main d'œuvre disponibles, sont les critères déterminants dans la typologie des systèmes de production de cette zone.

De ce fait, 7 types de systèmes de production principaux ont été identifiés :

- SP1 : Ce sont les systèmes les moins résilients. En général le chef d'exploitation est une femme, rencontré essentiellement chez les Mossis. Ce sont les moins capitalisés, ils manquent cruellement d'équipement, de terre et de matière organique, et les revenus non-agricoles sont très faibles.
- SP2 et SP3 : On y rencontre les jeunes agriculteurs et les nouveaux éleveurs. Ils possèdent des exploitations avec des surfaces limitées, des activités de maraichage. Ils peuvent ou non posséder du bétail bovin (jusqu'à 10 têtes). Les revenus non agricoles peuvent être significatifs.
- SP4 et SP5 : Mis en œuvre par des grandes familles sur de plus grandes surfaces, ils sont plus diversifiés et bénéficient d'un meilleur équipement.
- SP6 : Les familles qui les mettent en œuvre possèdent uniquement des champs de case avec un équipement réduit et un bétail bovin de 5 à 10 têtes. Pour certaines familles, la non possession de parcelles au niveau des bas-fonds aménagés constitue un facteur limitant. Les systèmes de production sont très agro-écologiques.
- SP7 : Ils sont mis en œuvre par des éleveurs peulhs, sur de petites surfaces d'exploitations destinées à la consommation familiale et avec un troupeau très important. On y rencontre les Peulhs nomades et les semi-sédentaires. Ils ne possèdent pas de parcelles au niveau des bas-fonds aménagés.

B. SÉNÉGAL

La zone d'étude (environ 60 km²) est située dans la commune de Diouroup, arrondissement de Tattaguine, département de Fatick, région de Fatick, en pays Sérère.

Cartes

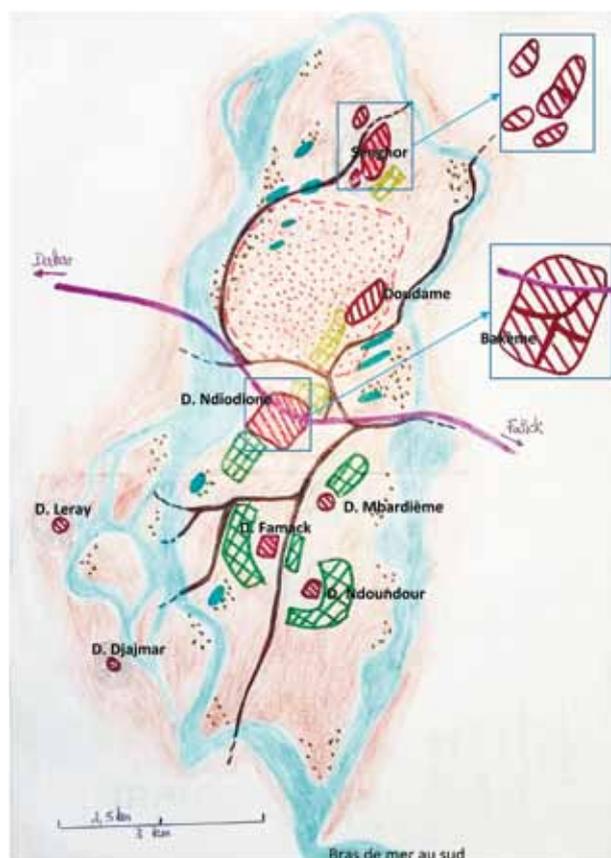
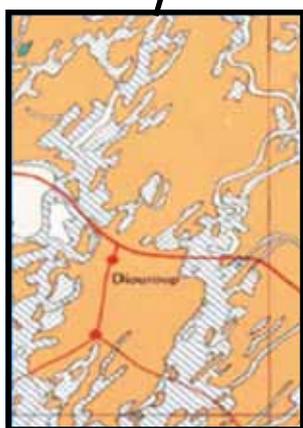
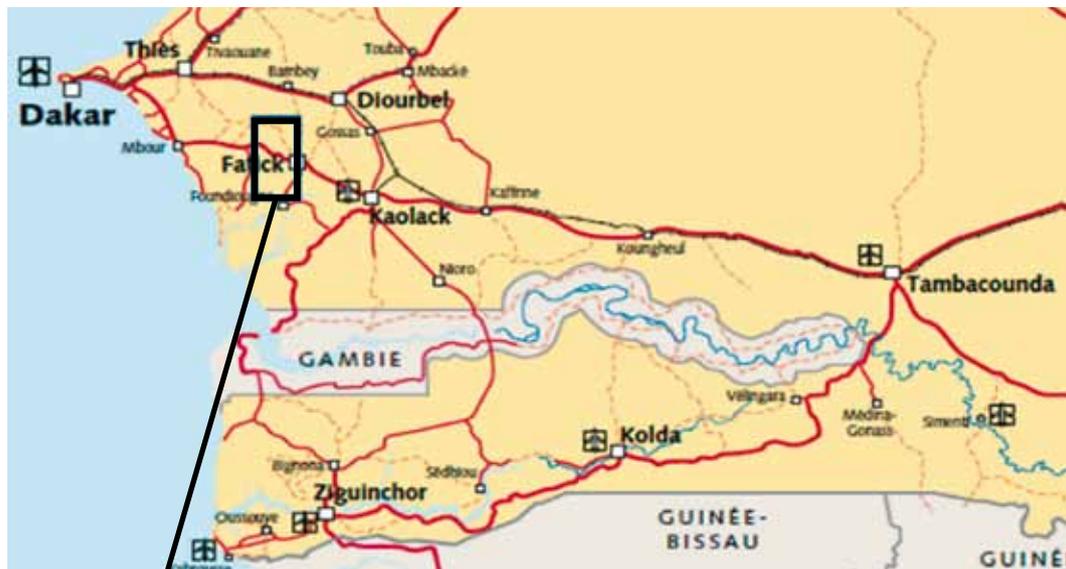
Détail en p. 10

Caractérisation agro-environnementale et socioéconomique

Les sols ferrugineux tropicaux sont dominants : sableux et légers, ils sont donc faciles à travailler, mais ont une fertilité et une réserve utile en eau faibles. Le climat est de type soudano-sahélien, avec un calendrier des pluies très resserré (600 mm de pluies par an, 8 mois de saison sèche). Les cultures étant essentiellement pluviales, cela implique un calendrier cultural également très serré (pointe de travail au mois de juillet en début d'hivernage).

Le mil (seule la variété hâtive est cultivée aujourd'hui) est la culture vivrière de base depuis plus de 150 ans et occupe toujours au moins 50% de l'assolement. Il peut parfois être cultivé en association avec un niébé fourrager dérobé (association céréale-légumineuse assez récente). L'arachide d'huilerie, culture de rente mais aussi composante essentielle du régime alimentaire, est cultivée en rotation avec le mil sur les champs plus distants de l'habitat et parfois en association avec du niébé cultivé pour l'autoconsommation. L'utilisation de la traction attelée est généralisée, pour la préparation des sols, le semis et le sarclage de ces cultures.

Figure 4. **SÉNÉGAL**
Situation et cartographie de la zone d'étude au Sénégal
 Source : A.Assemat, 2017



Légendes :

Carte géologique :

- Sols ferrugineux tropicaux non lessivés, sur sables quartzeux quaternaires
- Sols halomorphes, salins hydromorphes, sur sables ou argiles sableuses d'origine marine :
- Fortement salés – hyper-solontchak (tan vif)
- Moyennement salés – solontchak (tan herbu)

Détails carte ci-dessus droite :

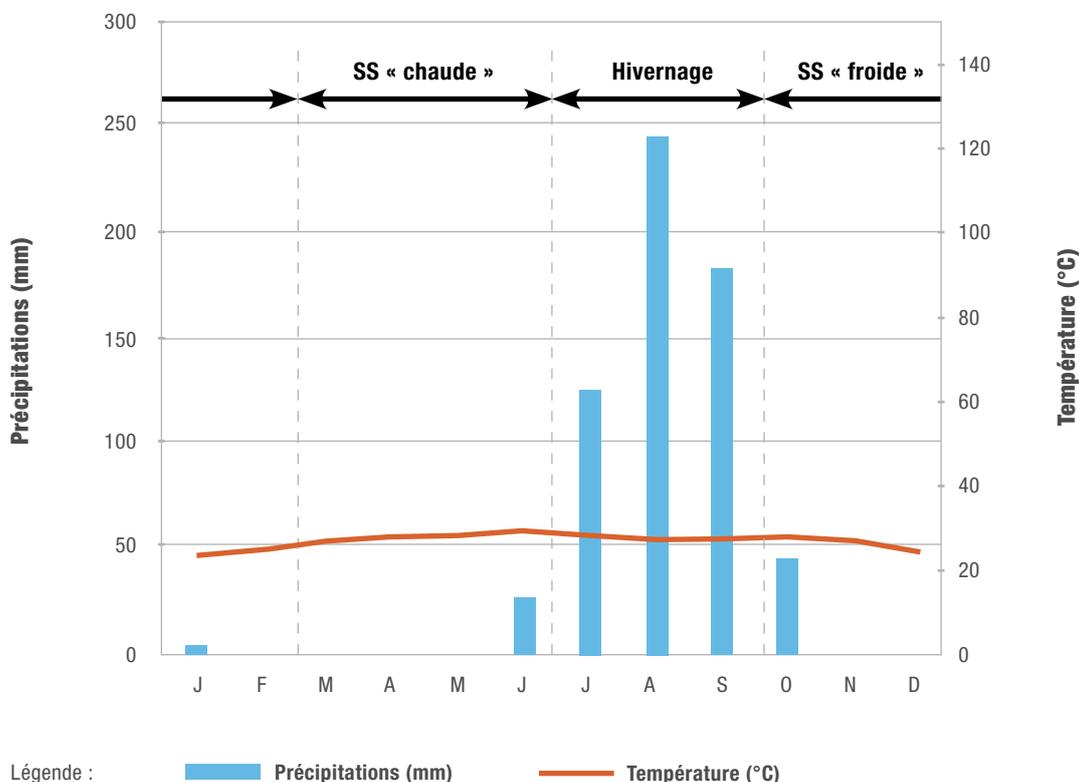
- | | | |
|---|---|-------------------------|
| Tanns | Champs de mil en général (proche des habitations) | Village lotis ou aligné |
| Marigot, parfois cultivés en riz | Zone de verger/maraîchage irrigué | Village lotis ou aligné |
| Parcours de bétail | Zone de verger/M. (peu développé ou en déclin) | Route nationale |
| Zone de champs/pâturages | Rôneraie, lieu dit « Sane » | |
| Champs de mil et d'arachide (en majorité) | | |

Les femmes peuvent cultiver en diversification de l'oseille de guinée, du gombo, etc. près des habitations ainsi que du riz dans les rizières non salées (forte diminution de cette culture depuis 5 ans). Plus récemment, l'arboriculture fruitière (manguiers francs) ainsi que le maraîchage irrigué (de janvier à juin) se sont développés dans les zones favorables (nappe phréatique superficielle non salée et proximité de la route nationale). Le problème principal du système agraire est la reproduction de la fertilité, malgré une intégration agriculture-élevage traditionnelle toujours existante. Ceci est très lié au déficit pluviométrique et à la raréfaction des espaces non cultivés, qui permettaient historiquement dans un contexte de faible pression démographique, une reproduction de la fertilité.

Le peuplement Sérère est très ancien et homogène. L'entraide villageoise et le concept de « famille élargie » jouent un rôle essentiel dans l'organisation du travail agricole, les stratégies de résilience et les éventuels conflits. La plupart des familles traversent une période de soudure qui peut aller de juin à septembre, avant les récoltes.

Les intrants agricoles sont très peu disponibles, ou bien souvent trop coûteux, avec de faibles niveaux de subventions publiques. Pour la commercialisation des productions agricoles, les filières sont très peu organisées dans la zone. Le grand marché hebdomadaire de Diourouf et les marchands ambulants offrent les principaux débouchés. La relative proximité de Dakar permet l'écoulement de produits maraîchers périssables et a ainsi favorisé le développement de ces cultures. Néanmoins, l'essentiel de la production des exploitations est auto-consommé (principalement le mil et l'arachide).

Figure 5. **PLUVIOMÉTRIE**
Diagramme ombrothermique, station de Fatick (moyenne des années 2000)
 Source : ANACIM. Réalisation : A.ASSEMAT



Synthèse de la typologie des systèmes de production

Le capital vif est un élément particulièrement discriminant grâce à son rôle dans le maintien de la fertilité des terres, et donc des rendements. Aujourd'hui avec l'augmentation démographique, l'accès à la terre est un nouveau facteur très limitant. La surface cultivée par actif familial s'échelonne entre 0,5 et 2 ha selon les exploitations. L'accès à l'équipement (et aux animaux de traction), le capital vif, la surface disponible et la main d'œuvre disponible sont les critères déterminants dans la typologie des systèmes de production de cette zone.

Cinq types de systèmes de production principaux ont pu être identifiés :

- SP1 : Ce sont les systèmes les moins résilients. En général le chef d'exploitation est une femme ou le cadet de la famille. Ils correspondent aux exploitations les moins capitalisées, elles manquent d'équipement, de terre (superficie par actif familial inférieure à un hectare) et de matière organique. Les revenus non-agricoles sont faibles.
- SP2 : Ils sont mis en œuvre dans des exploitations avec une surface limitante (superficie par actif familial inférieure à 0,8 hectare), mais avec une diversité d'activités, notamment le maraîchage, les vergers et l'embouche (bovins, ovins et/ou caprins). Les revenus non agricoles sont également relativement importants.
- SP3 : Ils correspondent aux exploitations « ancien système » (sans diversification), avec une grande famille mais sans bovins. Les terres sont peu fertiles, mais la main d'œuvre n'est pas limitante. Le mil est majoritaire dans l'assolement pour nourrir la grande famille.
- SP4 : Ils correspondent aux plus grandes exploitations (1,2 à 1,8 ha cultivés/actif familial) qui intègrent peu d'élevage, mais sont bien équipées en matériel de traction animale. Les terres sont peu fertiles et il existe un déficit de main d'œuvre.
- SP5 : On les trouve dans des exploitations gestionnaires de troupeaux, avec une activité d'embouche bovine limitée (un ou deux animaux par an). La main d'œuvre est souvent limitante pour pouvoir conduire des activités de maraîchage.

Figure 6. **PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PRODUCTION IDENTIFIÉS AU SÉNÉGAL**

	Surface cultivée (ha)	Actif familiaux	Équipement	Animaux d'élevage
SP1	0,5 - 3	1 - 2	Aucun (ou 1 outil de traction attelé)	2-3 chèvres, 1 porc, 2-5 volailles
SP2	2 - 4	4 - 6	1 cheval, 1 cultivateur et 1 semoir	2-3 ovins, (5-7 caprins), 1 ou 2 bovins confiés
SP3	4 - 7	5 - 7	1-2 chevaux, 1-2 cultivateurs, 1 semoir	0-2 bovins confiés, 8-15 caprins
SP4	5 - 8	3 - 4	1-2 chevaux, 1-2 cultivateurs, 1-2 semoirs	5-7 caprins, 2-3 bovins confiés
SP5	3 - 8	3 - 5	2 chevaux, 2 cultivateurs, 1 semoir	7-20 bovins (confiés ou pas), 1-2 ovins, 2-6 caprins



La pratique du maraîchage de saison sèche comme activité de diversification est commune et en plein essor dans les trois zones d'étude. Ici au Sénégal, cultures de tomates, maïs brise-vent en bordures, sous verger de manguiers.

C. TOGO

Cartes

Détail en p. 14

Caractérisation agro-environnementale et socioéconomique

La zone d'étude est constituée de 6 cantons situés dans la région des Savanes, à l'extrême nord du Togo, proches des frontières du Burkina Faso au nord et du Ghana à l'ouest.

La région est située dans la zone climatique soudano-sahélienne correspondant à une saison pluvieuse entre mai et octobre (800 à 1000 mm de précipitations annuelles) et une saison sèche de novembre à mai environ (6/7 mois). Les températures les plus basses sont atteintes au moment de l'Harmattan et les températures les plus élevées avant le début de la saison des pluies en mars-avril (voir figure 8).

Le paysage observé dans les six cantons étudiés est celui de la savane arborée mais qui tend vers celui de la savane herbacée du fait de la dégradation de l'environnement par l'homme avec l'augmentation de la densité de la population qui atteint presque les 200 habitants/km² en 2010 dans le canton de Kourientré. Le nord de la zone est une pénélaine aux interfluves gravillonnaires et facilement cultivables. Elle est creusée dans les bas-fonds par un réseau hydrographique qui érode progressivement les terres agricoles. Plus au sud, deux falaises de grès surplombent des zones alluviales souvent hydromorphes et destinées à la riziculture et au maraîchage de contre-saison.

La zone d'étude est principalement habitée par une population appartenant aux ethnies moba, mossi et peulh.

Figure 7. **TOGO**

Situation et cartographie de la zone d'étude au Togo

Source : Carte de la région des Savanes et cantons : Recensement RGPH 4, DRPDAT-RS, 2012
 Carte du Togo : <http://www.hist-geo.com/togo/cartes/regions.php>

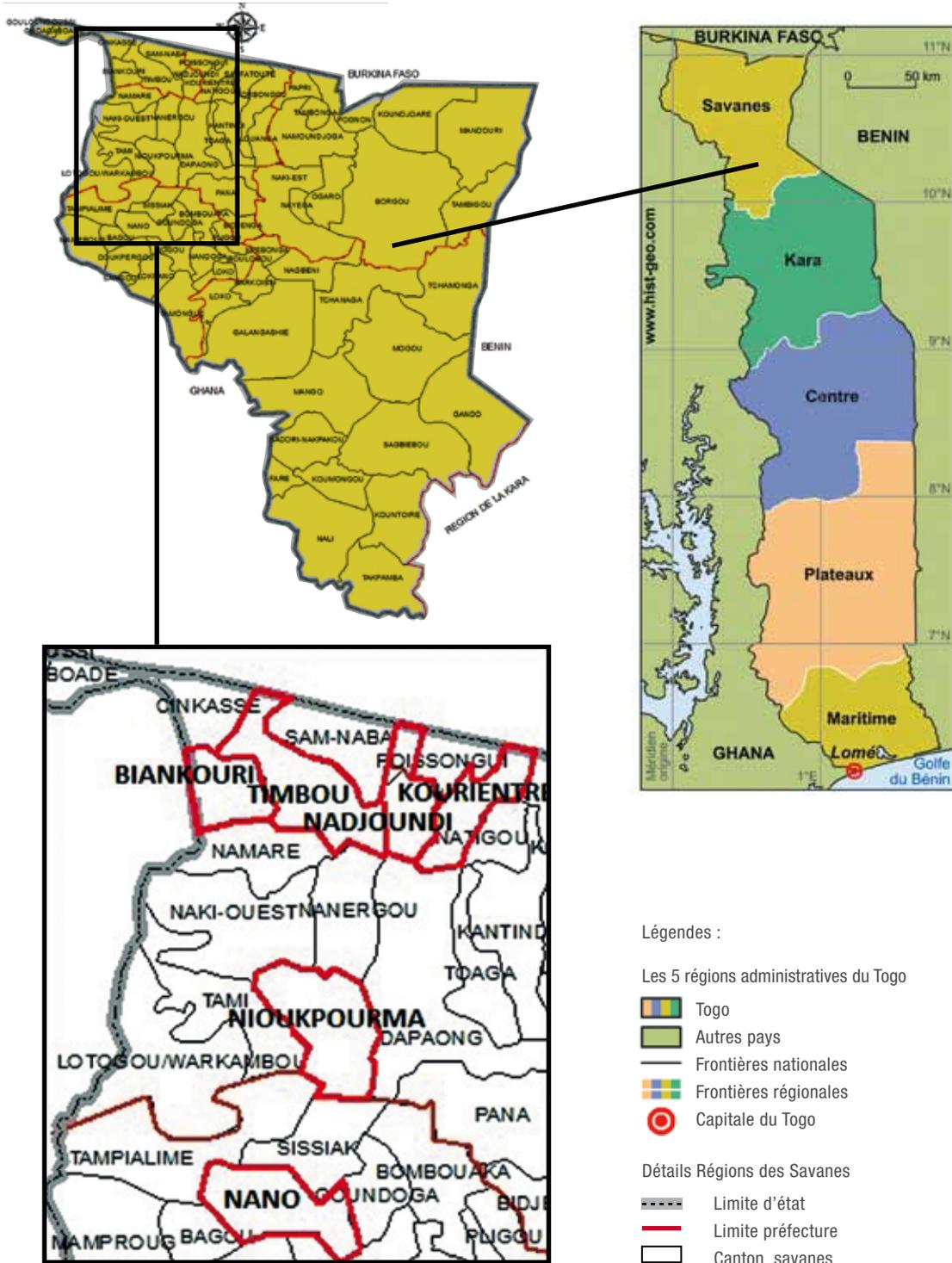
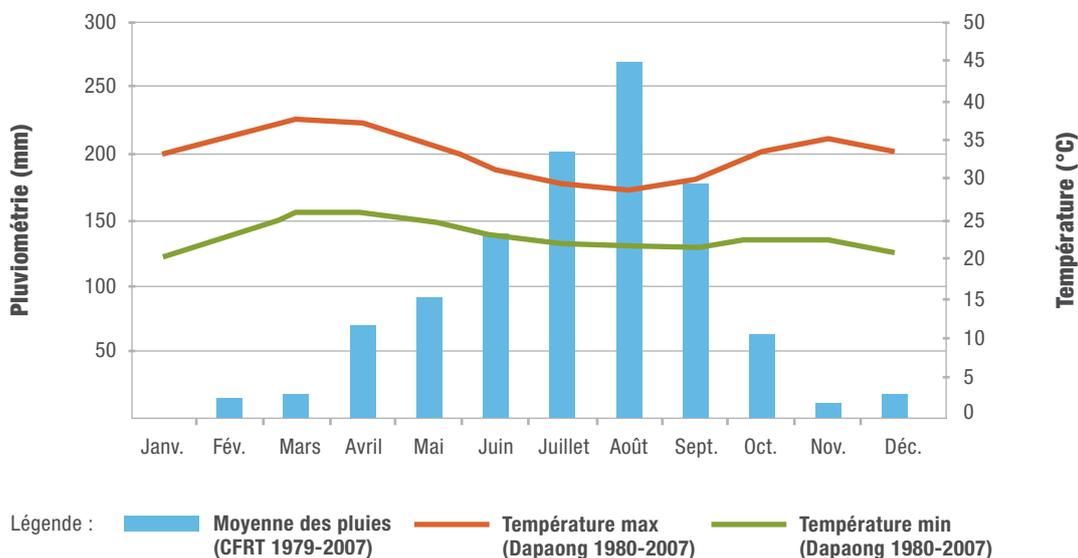


Figure 8. **CLIMAT**
Diagramme ombro-thermique de la région des Savanes

Source : Desplats et Rouillon, 2011



Avec la transition démographique, l'utilisation de la terre s'est intensifiée. Malgré l'intégration de l'élevage de petits ruminants et de bovins au système agraire, le renouvellement de la fertilité pose problème depuis l'abandon progressif des friches de longue durée dans les rotations culturales. De plus, les cultures de rente (coton et maïs) empêchent les associations et sont très exigeantes en intrants. Ce problème de fertilité est résolu par les agriculteurs de différentes manières, et notamment par l'utilisation de fumure organique sur les parcelles en propriété autour de la maison et cultivées en céréales (maïs, sorgho, petit mil) associées avec le niébé, le gombo et l'oseille de Guinée. Sur les champs plus éloignés, on retrouve généralement le coton, l'arachide et des céréales en culture pure, fertilisés par apport de fumure minérale selon les ressources financières des exploitations et du mode de tenure foncière des parcelles. Les bas-fonds sont globalement utilisés pour la riziculture par les femmes et pour le maraîchage en saison sèche. Pour assurer leurs dépenses, les agriculteurs ont aussi recours aux élevages ovin, caprin, porcin, ainsi qu'à celui des poules, pintades et pigeons. Les bovins sont élevés pour la traction attelée (labour et buttage). Les ânes sont utilisés pour la traction des charrettes.

Synthèse de la typologie des systèmes de production

La surface cultivée des exploitations agricoles est généralement comprise entre 0,4 et 1,5 ha/actif familial. L'usage de la charrue avec traction attelée est quasiment généralisé dans l'ensemble des exploitations. Le reste de l'équipement pour les travaux agricoles est manuel. Il est également important de souligner la place des arbres dans le système agraire (alimentation, fourrage, fertilisation, lutte anti-érosive, ombrage, etc.) et les efforts de plantation (surtout en champs de case) que font les paysans malgré le fort déboisement qui a eu lieu au cours des dernières générations.

Figure 9. **PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PRODUCTION IDENTIFIÉS AU TOGO**

	Descriptif	AF	SAU (ha)	Élevage	Autonomie alimentaire	Renouvellement de la fertilité
SP1	Exploitation à surface cultivée limitante et main-d'œuvre familiale réduite	1,5-5	1-2	Pas ou très peu d'animaux (parfois quelques volailles, porc ou petits ruminants)	Achat de céréales dès janvier pour les plus vulnérables	Associations surtout, achat en engrais nul ou très faible
SP3 & SP4	Petites ou moyennes exploitations, à surface limitante, avec activité de contre saison (maraîchage ou migration)	2,5-5	1-6,725	1 à 3 bœufs pour le SP3 surtout	Autonomie récente ou selon les années	2 à 10 sacs d'engrais et rotations
SP5	Exploitation de taille moyenne, plus équipée et avec emploi de MO extérieure	2,25-6	2-4		Autonomie	
SP6	Grandes exploitations et grandes familles, avec attelage pour le labour systématique et emploi de nombreux journaliers	3,5-10	3,5-7,75			10 à 80 sacs d'engrais
SP7	Grandes exploitations à cultures vivrières	4-8	3,5-7,75	Pas toujours d'attelage bovin		10 à 20 sacs
SP8	Très grandes exploitations patronales, renforcement de l'activité d'élevage, spéculation sur les productions agricoles	4-5	7,25-22	10 à 30 bovins, une certaine de volailles, 10 à 60 ovins-capins, 1 ou 2 ânes	Autonomie	30 à 100 sacs et rotations ; plusieurs fosses à compost
SP9	Agriculteurs-éleveurs Peuls, petites exploitations, grandes familles	3,5-13	1-4,5	Gardiennage bovin et ovin et transhumance	Cultures vivrières insuffisantes	3 à 12 sacs Grande quantité de fumier disponible

Légende : **AF** : Nombre d'Actifs Familiaux.

SAU : Surface agricole utile.

 : Utilisation de fumure organique que ce soit sous forme de fumier, compost ou poudrette de parc.

 : Utilisation de fumure minérale : engrais NPK et urée.

Huit types de systèmes de production (SP) ont été identifiés selon l'accès aux ressources (foncier, main-d'œuvre, capital vif) des familles, leur histoire et les pratiques culturelles :

- SP1 : Ils sont mis en œuvre dans des exploitations à surface cultivée limitante (moins de 0,5 ha/actif familial) et avec une main-d'œuvre familiale réduite.
- SP3 et SP4 : Ils correspondent à des petites ou moyennes exploitations, à surface limitante (0,5 à 1 ha/actif familial), avec une activité de contre saison (maraîchage ou migration).
- SP5 : Ils correspondent à des exploitations de taille moyenne (0,8 à 1,2 ha/actif familial), plus équipées et avec l'emploi de main d'œuvre extérieure.
- SP6 : On les trouve dans de grandes exploitations possédées par de grandes familles (plus de 1 ha/actif familial), avec attelage pour le labour systématique et emploi de nombreux journaliers.
- SP7 : Ils sont mis en œuvre dans de grandes exploitations où dominent les cultures vivrières (plus de 1 ha/actif familial),
- SP8 : Ils correspondent à de très grandes exploitations patronales (plus de 1,5 ha/actif familial), avec un renforcement de l'activité d'élevage et une spéculation sur les productions agricoles
- SP9 : Ils correspondent aux griculteurs-éleveurs peulhs, disposant de petites exploitations et de grands troupeaux.



Champ de case d'un agriculteur de SP8, emblavé en arachide, sorgho et maïs. Les enfants surveillent les animaux pendant leurs vacances scolaires. Juillet 2017, Nano, Nord Togo.

MÉTHODOLOGIE

Concernant la méthodologie utilisée dans les trois zones d'étude, il convient de distinguer :

- d'une part l'analyse des facteurs favorables et limitants au développement de l'agroécologie et des effets et impacts socio-économiques,
- d'autre part, l'analyse des effets et impacts agro-environnementaux.

Pour ce qui est de l'analyse des facteurs favorables et limitants au développement de l'agroécologie et des effets et impacts socio-économiques, l'approche s'appuie sur la méthodologie d'analyse-diagnostic de système agricole, en intégrant des éléments complémentaires, dérivés pour partie de l'évaluation de projets, visant à répondre spécifiquement aux questions relatives à l'agroécologie. L'analyse des effets et impacts agro-environnementaux est basée sur des méthodologies spécifiques de l'agronomie, des sciences du sol et des sciences du vivant.

1 ANALYSE DES FACTEURS FAVORABLES ET LIMITANTS AU DÉVELOPPEMENT DE L'AGROÉCOLOGIE ET DES EFFETS ET IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La méthodologie utilisée pour répondre aux questions relatives à l'agroécologie repose en grande partie sur l'analyse-diagnostic de système agraire.

A. LA DÉMARCHE GLOBALE DE L'ÉTUDE-DIAGNOSTIC DE SYSTÈME AGRAIRE

L'analyse-diagnostic de système agraire permet notamment, au niveau d'une région donnée :

- d'identifier et d'analyser les différents **modes d'utilisation du milieu**, et
- d'expliquer les **facteurs influant sur le choix** de ces modes d'utilisation du milieu de la part des acteurs économiques, c'est-à-dire essentiellement des agriculteurs.

Les modes d'utilisation du milieu s'étudient à plusieurs niveaux, à savoir :

- au niveau de parcelles ou d'ensembles de parcelles conduites de façon homogène, en utilisant le concept de **système de culture**, et au niveau de troupeaux ou d'ateliers d'élevage conduits d'une façon homogène, en utilisant le concept de **système d'élevage**,
- au niveau de l'ensemble de l'exploitation agricole, en utilisant le concept de **système de production agricole**,
- au niveau du territoire dans son ensemble, en utilisant le concept de **système agraire**.

Pour appréhender et analyser la diversité au niveau d'un territoire, l'étude-diagnostic de système agraire vise, à partir d'une première phase basée sur un zonage agro-socio-économique du territoire et d'enquêtes historiques, à identifier des **types d'exploitations agricoles**. Chaque type d'exploitations agricoles est notamment caractérisé par :

- le **milieu agroenvironnemental** : climat, sol, biodiversité, accès à l'eau,
- les **éléments constitutifs de l'exploitation** : composition de la famille, ressources productives propres (foncier et moyens de production),
- ses **relations avec son environnement socio-économique** : rapports de production qui conditionnent l'accès aux ressources, disponibilité et accès aux services, conditions d'accès aux marchés, opportunités alternatives d'emploi et de revenu,
- ses **objectifs fondamentaux** (rationalité économique),
- un certain **mode d'utilisation du milieu** (le système de production agricole).

Deux hypothèses sont sous-jacentes au fait que l'on puisse ainsi identifier des **types d'exploitations** définis simultanément par ces différentes caractéristiques :

- d'une part, l'hypothèse que les objectifs fondamentaux de l'agriculteur² sont largement conditionnés par les éléments constitutifs de l'exploitation et par ses relations avec l'environnement socio-économique ;
- d'autre part, l'hypothèse que le mode d'utilisation du milieu est lui-même largement conditionné par les éléments constitutifs de l'exploitation, ses relations avec l'environnement socio-économique et ses objectifs.

A chaque type d'exploitations correspond également :

- une **trajectoire historique** commune. La reconstitution de l'histoire des exploitations agricoles constitue un outil de compréhension des changements au cours du temps (notamment les liens entre l'évolution des éléments constitutifs de l'exploitation, de l'environnement socio-économique et du mode d'utilisation du milieu),
- une certaine fourchette **de revenus**. Le revenu détermine la capacité à améliorer le niveau de vie de la famille et à investir dans l'écosystème cultivé (agroécosystème) et dans le capital d'exploitation et donc, finalement, la **dynamique économique, sociale et écologique de l'exploitation** (développement, stagnation ou crise),

2. Par exemple, la priorité donnée à une augmentation du revenu à l'hectare ou à la productivité du travail, la recherche ou non de l'autosuffisance alimentaire, l'importance plus ou moins grande donnée à la limitation des risques, ou encore l'intégration ou non de l'objectif d'entretien et d'amélioration de l'écosystème cultivé.

- un **type de problématique**, c'est-à-dire l'ensemble des facteurs qui limitent les possibilités pour l'agriculteur et la famille d'atteindre ses objectifs et, plus généralement, qui limitent le développement de l'exploitation.

L'identification et l'analyse des différents types d'exploitations constituent un outil pour **concevoir des interventions en faveur du développement** qui peuvent ainsi être adaptées à chaque type de façon à garantir leur pertinence et améliorer leur efficacité, leur efficience et la durabilité des effets.

Précisons qu'un principe méthodologique de l'étude diagnostic de système agraire est l'attention systématique portée aux **différences** entre exploitations et relatives aux différents paramètres de la typologie et la recherche de **l'explication de ces différences**. C'est en cela que l'étude-diagnostic s'inscrit dans la démarche de **l'agriculture comparée**.

Figure 10. **LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES CARACTÉRISANT LES TYPES D'EXPLOITATIONS AGRICOLES**

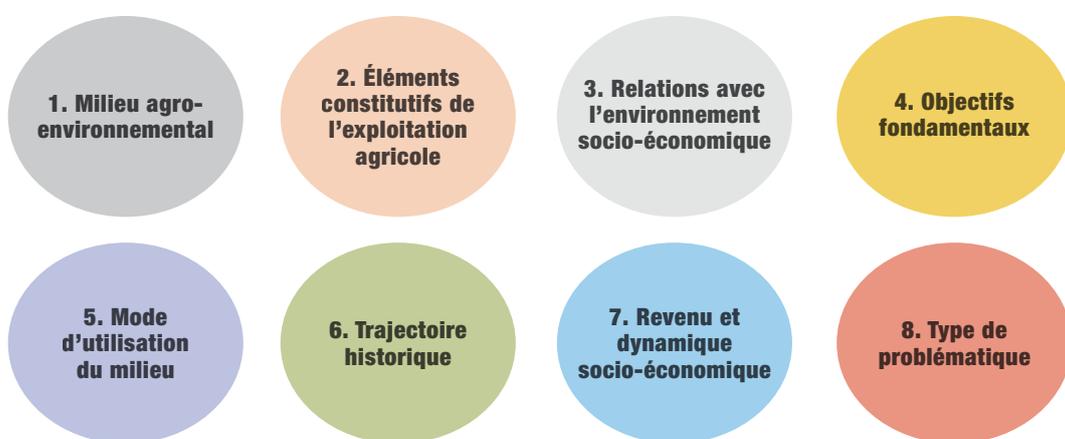
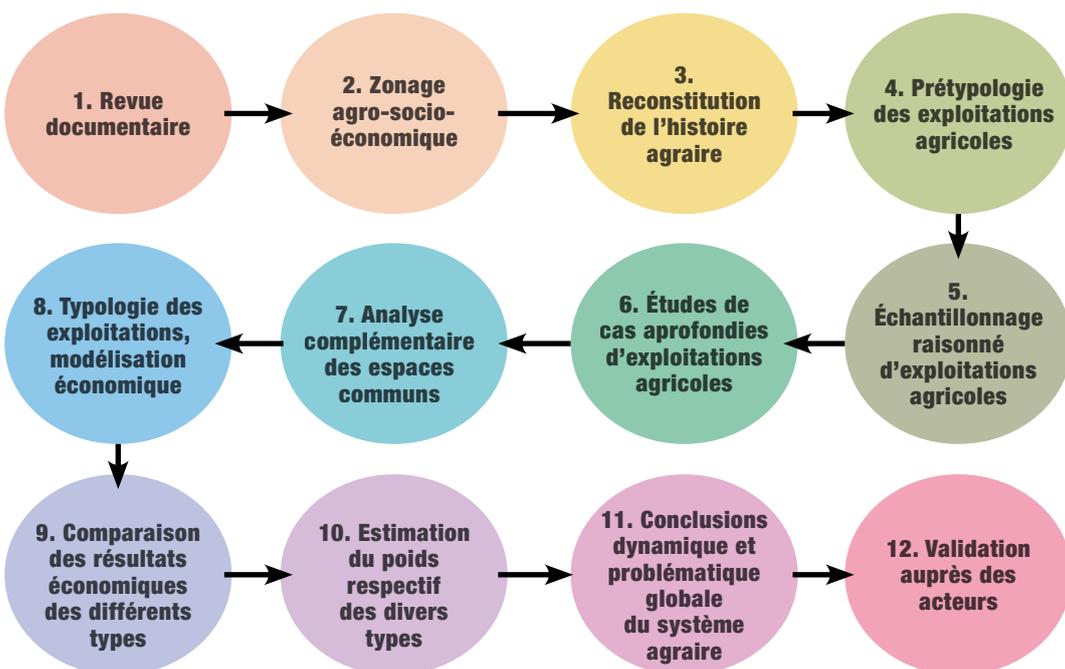


Figure 11. **LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE L'ANALYSE-DIAGNOSTIC DE SYSTÈME AGRAIRE**



LES ÉTAPES DE L'ANALYSE-DIAGNOSTIC DE SYSTÈME AGRAIRE

Les étapes de l'analyse-diagnostic de système agricole qui ont été suivies dans le cadre des trois études pays sont les suivantes :

- revue documentaire relative au territoire étudié,
- zonage agro-socio-économique (identification d'ensembles paysagers homogènes et formulation d'hypothèses sur les liens entre les différents ensembles, leurs usages agricoles historiques et actuels), sur la base d'une lecture du paysage (géomorphologie, végétation, présence humaine et infrastructures) et de l'utilisation de cartes et de photos aériennes,
- reconstitution de l'histoire agricole (modes d'utilisation du milieu, environnement socio-économique, processus de différenciation des exploitations agricoles) et appréciation de la situation actuelle du territoire sur la base d'entretiens avec des personnes ressources (agriculteurs âgés, personnes ayant une bonne connaissance de la région et de son histoire),
- élaboration d'une pré-typologie des exploitations agricoles (types et éventuels sous-types) sur la base de la compréhension des différentes trajectoires d'évolution,
- constitution d'un échantillon raisonné d'exploitations agricoles. La bonne compréhension du fonctionnement des exploitations agricoles et la fiabilité du calcul de leurs performances économiques implique la réalisation d'études de cas approfondies qui exigent du temps (deux à trois rencontres de deux à trois heures chacune pour chaque exploitation). L'échantillon est donc nécessairement réduit (30 à 40 exploitations). Afin de s'assurer que les différents types et sous-types d'exploitations soient bien étudiés, cet échantillon doit être raisonné. En moyenne, quatre à six exploitations sont étudiées pour chaque type. Le choix des exploitations se fait principalement sur la base d'échanges avec les personnes ressources rencontrées précédemment,
- études de cas approfondies d'exploitations agricoles, sur la base d'entretiens semi-ouverts/échanges avec les agriculteurs, à l'occasion notamment de visites des parcelles de l'exploitation,
- analyse complémentaire, le cas échéant, de l'utilisation, la gestion et la dynamique des espaces communs,
- élaboration de la typologie, incluant une modélisation de chaque type (archétype) et le calcul de ses performances économiques en fonction de la superficie par actif,
- comparaison des résultats économiques des différents types,
- estimation approximative du poids relatif des différents types au moyen de données statistiques et d'entretiens avec des personnes ayant une bonne connaissance du territoire,
- élaboration de conclusions quant à la dynamique globale du système agricole et aux principales problématiques rencontrées,
- validation des résultats au moyen de leur restitution et d'un échange avec les acteurs du territoire, pouvant amener à préciser ou modifier certains aspects de la typologie.

B. LA JUSTIFICATION DE L'UTILISATION DE LA DÉMARCHE GLOBALE DE L'ÉTUDE-DIAGNOSTIC DE SYSTÈME AGRAIRE POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS RELATIVES À L'AGROÉCOLOGIE

Deux éléments justifient l'utilisation de la démarche globale de l'étude-diagnostic de système agraire pour répondre aux questions relatives à l'agroécologie :

En premier lieu, les pratiques agroécologiques sont des pratiques agricoles particulières qui répondent à un certain nombre de principes (détaillés dans la deuxième partie de ce rapport). Certaines pratiques agricoles peuvent donc être qualifiées d'agroécologiques. De même, les systèmes de culture, d'élevage, de production et agraires peuvent, en fonction de leurs caractéristiques, répondre à des degrés divers aux principes de l'agroécologie. Pratiques et systèmes agroécologiques correspondent donc à des **modes particuliers d'utilisation du milieu** parmi d'autres modes d'utilisation. L'analyse-diagnostic de système agraire permet de les identifier et de les analyser plus spécifiquement dans le cadre de l'identification et de l'analyse plus globale des modes d'utilisation du milieu. Elle permet notamment d'expliquer les raisons du choix de ces pratiques et systèmes de la part des agriculteurs, mais aussi, au travers de la démarche de l'agriculture comparée, d'expliquer le fait que d'autres agriculteurs ne les mettent pas en œuvre. En d'autres termes, la démarche de l'étude-diagnostic de système agraire permet en partie de répondre à la question des **facteurs favorables ou limitants** au développement des pratiques et systèmes agroécologiques, que ces facteurs soient liés aux éléments constitutifs de l'exploitation agricole, aux relations avec son environnement socio-économique ou à ses objectifs fondamentaux.

En second lieu, l'étude-diagnostic de système agraire intègre l'évaluation des résultats économiques des différents modes d'utilisation du milieu (systèmes de culture, d'élevage et de production). La démarche permet donc une **comparaison des performances économiques entre modes d'utilisation du milieu répondant plus ou moins aux principes de l'agroécologie**. Elle permet aussi de comparer, selon ces divers modes d'utilisation du milieu, la dynamique de développement des exploitations et les impacts en termes d'**emploi** et de **sécurité alimentaire et nutritionnelle** des ménages.

C. COMPLÉMENTS À LA DÉMARCHE CLASSIQUE DE L'ANALYSE-DIAGNOSTIC DE SYSTÈME AGRAIRE

Dans le cadre de l'analyse-diagnostic de système agraire, une **attention particulière** a été apportée aux pratiques et systèmes agroécologiques, faute de quoi ils risqueraient de ne pas être identifiés et étudiés lorsqu'ils n'ont qu'un caractère très minoritaire, voire marginal, ou non structurel (voir encart ci-dessous).

LA NÉCESSITÉ D'APPORTER UNE ATTENTION PARTICULIÈRE AUX PRATIQUES ET SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE-DIAGNOSTIC DE SYSTÈME AGRAIRE.

La nécessité de d'apporter une attention particulière aux pratiques et systèmes agroécologiques dans le cadre de l'étude-diagnostic de système agraire se justifie par le fait qu'ils peuvent n'avoir une occurrence que relativement marginale au niveau de l'ensemble du territoire. Une étude-diagnostic de système agraire classique, qui viserait avant tout à identifier et analyser les principaux modes d'utilisation du milieu, pourrait alors ne pas les identifier ou, même s'ils ont été identifiés, ne pas procéder à leur analyse plus approfondie.

Certaines pratiques et certains systèmes agroécologiques peuvent notamment être promus par des organismes (organismes de recherche ou de conseil, ONG, organisations de producteurs) et n'être mises en œuvre que par un nombre réduit d'exploitations agricoles et, au sein de ces exploitations, sur une partie seulement de la surface cultivée. Il peut s'agir du point de vue des agriculteurs de simples expérimentations qui ne déboucheront sur une intégration définitive et plus large dans leur système de production (avec, de plus, d'éventuelles adaptations) que lorsqu'ils seront convaincus de leur intérêt. La mise en œuvre des pratiques et systèmes de culture peut même parfois répondre à de simples comportements opportunistes de la part de l'agriculteur lorsque l'organisme qui promeut ces pratiques et systèmes offre des avantages (subventions, prêts, accès à des services) en contrepartie. Quoiqu'il en soit, l'existence de ces pratiques et systèmes de culture ne modifie pas nécessairement le mode d'utilisation du milieu dans son ensemble.

Or, une étude-diagnostic de système agraire classique vise à identifier des types d'exploitations agricoles, et, au sein de chaque type, à décrire un mode d'utilisation du milieu et de fonctionnement de l'exploitation le plus représentatif possible du type, ce qui implique de ne pas tenir compte de toutes les situations particulières au sein d'un type donné. Une étude-diagnostic classique aurait donc toutes les chances d'ignorer ces exploitations particulières qui mettent en œuvre des pratiques nouvelles, souvent à petite échelle et de façon pas forcément définitive.

De plus, les agriculteurs qui mettent en œuvre ces pratiques et systèmes de culture n'appartiennent pas nécessairement tous/toutes au même type d'exploitations : le fait qu'ils le fassent peut résulter d'opportunités particulières, par exemple le fait d'avoir été invités par un organisme à participer à une expérimentation ou à un projet.

Ainsi, différents **éléments méthodologiques spécifiques** ont été intégrés dans le cadre de la démarche globale d'analyse-diagnostic de système agricole :

- Lors de la **revue documentaire**, une attention particulière a été apportée aux pratiques supposées agroécologiques et aux interventions extérieures réalisées dans le territoire, notamment les initiatives de promotion de pratiques agroécologiques, mais également celles de promotion d'autres types de pratiques (documents de projet et de politiques, études, évaluations, etc.), afin de réaliser un premier recensement de ces pratiques et de ces interventions.

- A l'occasion de la réalisation du **zonage agro-socio-économique**, une attention particulière a été apportée aux modes d'utilisation du milieu laissant supposer la mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques (présence d'arbres dans les champs, pratiques d'intégration agriculture-élevage, diversité de cultures, travaux de protection des sols et des eaux). La présence de telles caractéristiques dans certains ensembles paysagers du territoire a été prise en compte dans le zonage et la caractérisation de ces ensembles paysagers.

- Dans la phase d'**entretiens historiques et généraux**, une attention particulière a été apportée aux dynamiques d'innovation, de développement, de régression et de disparition de pratiques agroécologiques. Des entretiens spécifiques ont été réalisés auprès de représentants d'organismes réalisant ou ayant réalisé des actions de promotion de pratiques agroécologiques, en les interrogeant notamment sur leurs interventions et leur propre analyse des facteurs de mise en œuvre des pratiques agroécologiques,

- Dans le cadre de l'**élaboration de la pré-typologie des exploitations agricoles**, ont été identifiés des types d'exploitations caractérisés par l'existence de pratiques ou de systèmes agroécologiques. Au sein d'un même type, certaines exploitations peuvent mettre en œuvre des pratiques ou systèmes de culture agroécologiques sans que cela ne justifie de les distinguer au travers d'un type d'exploitations particulier. Elles ont pu alors être regroupées dans un sous-type d'exploitations.

- A l'occasion de la **constitution de l'échantillon raisonné** d'exploitations agricoles, certaines exploitations ont été sélectionnées au sein d'un type donné sur la base d'une « spécificité agroécologique » (exploitations mettant ou ne mettant pas en œuvre des pratiques promues par un organisme, recevant ou ne recevant pas d'appui d'un organisme, ayant expérimenté des pratiques agroécologiques nouvelles, ayant finalement abandonné des pratiques, etc.),

- Dans le cadre des **études de cas** approfondies d'exploitations, une attention particulière a été apportée aux pratiques et systèmes agroécologiques, aux raisons de leur présence (ou de leur absence), aux limitations de leur développement, au bilan qu'en fait l'agriculteur, aux effets et impacts sur le système de production et l'exploitation agricole (ressources nécessaires, effets sur les rendements et les coûts de production, effets sur les sols et l'environnement, effets sur la stabilité interannuelle de la production, impacts possibles en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle), ainsi qu'aux conditions de leur durabilité. Afin de mieux identifier les facteurs favorables ou limitants au développement des pratiques agroécologiques, les agriculteurs sont, de plus, invités au cours de l'entretien à présenter leur propre analyse sur les différences constatées entre leur exploitation et celle des autres agriculteurs. La question de l'évaluation économique est traitée ci-dessous.

- Dans l'**analyse complémentaire** de l'utilisation, la gestion et la dynamique des **espaces communs**, une attention particulière est apportée à la mise en œuvre ou non de pratiques agroécologiques,

- Dans l'élaboration de la typologie, la **modélisation de chaque type (archétype)** et le **calcul de l'évaluation des performances économiques** en fonction de la superficie par actif, deux types de situations ont été rencontrés :

- il a parfois été possible de comparer deux types ayant de nombreuses caractéristiques communes, mais dont une différence fondamentale est l'intégration plus ou moins forte des principes de l'agroécologie dans le système de production. La comparaison des deux types a permis de mettre en évidence l'effet économique de l'intégration de ces principes agroécologiques ;
- lorsque, au sein d'un type, seules certaines exploitations mettent en œuvre certaines pratiques ou des systèmes de culture agroécologiques, il a parfois été possible d'évaluer la contribution spécifique de ces pratiques aux résultats économiques et donc de modéliser une « variante » du type (voir aussi partie relative à l'évaluation économique ci-dessous).

Figure 12. **SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES SPÉCIFIQUES INTÉGRÉS AUX DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA DÉMARCHE DE L'ÉTUDE-DIAGNOSTIC DE SYSTÈME AGRAIRE EN VUE DE RÉPONDRE AUX QUESTIONS SPÉCIFIQUES RELATIVES À L'AGROÉCOLOGIE**

<p>1. Revue documentaire</p>	<p>Attention particulière aux pratiques supposées agroécologiques et aux interventions extérieures (promotion de pratiques agroéco-logiques et autres > premier recensement de ces pratiques et de ces interventions</p>
<p>2. Zonage agro-socio-économique</p>	<p>Attention particulière aux modes d'utilisation du milieu <i>a priori</i> agroécologiques (arbres, intégration agriculture-élevage, diversité de cultures, travaux de protection des sols...) > prise en compte dans le zonage</p>
<p>3. Reconstitution de l'histoire agraire</p>	<p>Attention particulière aux dynamiques d'innovation, développement, régression et disparition de pratiques agroécologiques. Entretiens spécifiques auprès de représentants d'organismes de promotion de pratiques agroécologiques</p>
<p>4. Prétypologie des exploitations agricoles</p>	<p>Identification de types d'exploitations caractérisés par l'existence de pratiques ou de systèmes agroécologiques. Au sein d'un même type, identification d'exploitations mettant en œuvre des pratiques ou des systèmes de cultures agroécologiques</p>
<p>5. Échantillonnage raisonné d'exploitations agricoles</p>	<p>Sélection, au sein d'un type donné, d'exploitations sur la base de « spécificités agroécologiques » (expérimentation, mise en œuvre ou abandon de pratiques agroécologiques, appui de la part d'un organisme)</p>
<p>6. Études de cas approfondies d'exploitations agricoles</p>	<p>Attention particulière aux pratiques et systèmes agroécologiques : raisons de leur présence ou absence, conditions de développement, effets et impacts, conditions de durabilité, bilan qu'en font les agriculteurs. Recueil de l'analyse des agriculteurs eux-mêmes des différences constatées entre leur exploitation et celle des autres agriculteurs</p>
<p>7. Analyse complémentaire des espaces communs</p>	<p>Attention particulière à la mise en œuvre de pratiques agroécologiques</p>
<p>8. Typologie des exploitations, modélisation économique</p>	<p>Caractérisation et modélisation de types de systèmes de production agroécologiques ou répondant à des degrés divers aux principes agroécologiques. Modélisation, au sein d'un type donné, de « variantes » correspondant à la mise en œuvre de pratiques ou systèmes de culture agroécologiques</p>
<p>9. Comparaison des résultats économiques des différents types</p>	<p>Évaluation des effets économiques de systèmes ou pratiques agroécologiques par comparaison entre types ou entre « variantes » d'un même type. Appréciation qualitative des effets sur la variabilité des rendements et des revenus et des impacts sur l'emploi et la sécurité alimentaire et nutritionnelle</p>
<p>10. Estimation du poids respectif des divers types</p>	<p>Estimation du poids des pratiques agroécologiques dans le territoire</p>
<p>11. Conclusions dynamique et problématique globale du système agraire</p>	<p>Récapitulatif des pratiques et systèmes et classification au regard des principes de l'agroécologie. Conclusions sur la dynamique des écosystèmes et sur la dynamique de développement des pratiques et systèmes agroécologiques. Conclusions sur les facteurs favorables et limitants au développement de l'agroécologie</p>
<p>12. Validation auprès des acteurs</p>	<p>Présentation auprès des acteurs des résultats relatifs aux questions spécifiques à l'agroécologie, validation des conclusions</p>

- Dans la **comparaison des différents types et de leurs résultats économiques**, il a été possible, grâce à la modélisation réalisée dans l'étape précédente, d'évaluer les effets économiques de la mise en œuvre de systèmes agroécologiques ou de certaines pratiques agroécologiques. La comparaison a également permis d'apprécier qualitativement les effets sur la variabilité inter-annuelle des rendements et des revenus, l'emploi et la sécurité alimentaire.
- Le récapitulatif des pratiques et systèmes, leur classification au regard des principes de l'agroécologie et les réponses aux questions posées sur l'agroécologie (dynamique des écosystèmes et de développement des pratiques et systèmes agroécologiques, facteurs favorables et limitants au développement de l'agroécologie) ont été intégrés dans les **conclusions** sur la dynamique globale du système agraire et les **principales problématiques rencontrées**, de même que dans la **restitution et les échanges avec les acteurs**, lesquels ont été invités à réagir à ces conclusions spécifiques sur l'agroécologie.

D. L'ÉVALUATION DES EFFETS ÉCONOMIQUES

Le calcul économique a été réalisé pour chaque exploitation agricole étudiée sur la base **d'entretiens** avec l'agriculteur (donc, à dire d'acteurs), à partir de :

- la reconstitution des différents **itinéraires techniques**,
- l'évaluation des **rendements moyens** déduits de l'estimation par l'agriculteur du niveau de production pour une parcelle ou un ensemble de parcelles pour une année moyenne, ainsi que du recueil de la taille des parcelles. Cette information a par ailleurs été confrontée aux informations données par l'agriculteur sur le niveau de production pour une bonne année, une mauvaise année, ainsi que le niveau de production de l'année en cours ou précédente et de l'avis qu'il a sur cette année (bonne, moyenne ou mauvaise),
- le recueil du **prix** des produits agricoles et des moyens de production utilisés.

Le calcul économique a permis d'évaluer :

- **la marge brute** pour les systèmes de culture et le **revenu agricole net** au niveau du système de production (critères pertinent du point de vue de l'agriculteur),
- la **valeur ajoutée brute et nette** au niveau du système de production (critères pertinents du point de vue de la société).

Ces variables ont pu être rapportées à la **surface** (efficacité de l'utilisation de la terre) et au **travail** (productivité annuelle de l'actif familial, productivité journalière du travail).

Soulignons que les pratiques agroécologiques ne sont généralement pas isolées. Par exemple, l'utilisation de fumure organique d'origine animale implique l'existence d'autres pratiques, notamment en termes d'affouragement des animaux. Elles peuvent donc difficilement être évaluées de façon isolée. Il est ainsi généralement plus pertinent de comparer des systèmes de production (c'est-à-dire à l'échelle de l'exploitation agricole) selon leurs degrés de cohérence avec les principes agroécologiques, plutôt que des techniques ou pratiques isolées. L'évaluation de pratiques individuelles est cependant également possible à certaines conditions (voir ci-dessous).

Quelle que soit l'approche, l'évaluation s'est heurtée à un important problème méthodologique, qui est celui de l'absence de dispositif expérimental classique basé sur l'existence d'une situation connue de référence, qui aurait pu permettre de comparer l'évolution dans la durée de deux groupes d'exploitations semblables, mais dont seul le premier groupe aurait mis en œuvre des pratiques agroécologiques. La comparaison de l'évolution des résultats économiques des deux groupes à l'issue d'un certain nombre d'années, et par rapport à une période de référence (évaluation dia-synchrone) aurait permis d'évaluer plus sûrement l'impact économique (rendements, coûts de production, valeur ajoutée, revenu) des pratiques agroécologiques mises en œuvre.

Evaluation économique des systèmes agroécologiques

Cependant, la comparaison de types d'exploitations ayant des **caractéristiques proches** mais se différenciant fondamentalement par la mise en œuvre de **systèmes de production répondant à des degrés divers aux principes de l'agroécologie**, au moyen d'une méthode synchronique, a permis de suppléer en partie l'absence de dispositif expérimental. Il s'agit de comparer des systèmes dont le contexte agro-environnemental et socio-économique est similaire mais qui disposent de plus ou moins de cheptel. Dans le premier cas, l'abondance de ressources fourragères et de cheptel a permis une forte intégration entre agriculture et élevage, avec un recours à la fumure organique animale et une plus forte productivité du travail pour les travaux de début de saison des pluies grâce à des animaux de traits mieux alimentés. Dans le deuxième cas, les exploitations sont par contre caractérisées par une faiblesse des ressources fourragères et du cheptel. La différenciation de ces deux types d'exploitations n'étant pas récente, il a donc été possible de comparer ces types issus de trajectoires d'évolution distinctes.

Evaluation économique de pratiques agroécologiques spécifiques

L'évaluation a été plus complexe lorsqu'il s'est agi d'évaluer l'effet de certaines pratiques agroécologiques spécifiques. En effet :

- pour que l'évaluation ait un sens, il importe que la pratique ou l'ensemble de pratiques ait été mis en œuvre depuis un temps suffisamment long, notamment car les effets en matière de fertilité ne sont souvent pas immédiats et sont cumulatifs dans le temps ;
- l'évaluation diachronique à partir de la reconstitution avec l'agriculteur d'une situation initiale de référence serait alors complexe. Les informations fournies par l'agriculteur (par exemple, en réponse à la question *quel était votre rendement moyen avant de mettre en œuvre cette pratique ?*) pourraient manquer de fiabilité. De plus, d'autres changements sont probablement intervenus depuis la situation initiale de référence. Même sans autres changements, les rendements et les résultats économiques auraient pu évoluer au cours du temps, du fait d'une tendance à la dégradation ou à l'amélioration de la fertilité des sols, des caractéristiques climatiques, ou encore du niveau de capital de l'exploitation. Il aurait donc été difficile d'estimer dans quelle mesure l'évolution des rendements et des résultats économiques est liée à la pratique agro-écologique ou bien aux autres changements intervenus depuis l'année de référence. Cette approche méthodologique n'a donc pas été retenue ;
- enfin, la comparaison synchronique d'exploitations d'un même type selon qu'elles mettent ou non en œuvre une ou un ensemble de pratiques agroécologiques se heurte à l'impossibilité de réaliser une évaluation *toutes choses égales par ailleurs*. En effet, toutes les exploitations agricoles d'un même type ne sont pas strictement identiques et leurs résultats techniques et économiques sont toujours compris dans une certaine fourchette. Une différence de rendements ou de résultats économiques entre deux exploitations ne peut être attribuable intégralement à l'existence ou non d'une pratique ou d'un ensemble de pratiques spécifiques. De plus, l'effet d'un même type de pratique agroécologique peut être très différent selon le contexte et la façon précise dont la pratique est mise en œuvre (par exemple, concernant l'application de compost, selon le type de fumier, la qualité du compostage, le type de parcelle et le moment où il est appliqué, la culture concernée) et selon le savoir-faire de l'agriculteur.

Cependant, l'**analyse comparée des résultats techniques et économiques** – c'est-à-dire la recherche de l'origine des différences au moyen de la comparaison des divers types de produits et de coûts, de leur valeur et des pratiques mises en œuvre – a pu, dans certains cas, permettre d'estimer la part de la différence attribuable à la mise en œuvre d'une pratique spécifique ou d'un ensemble de pratiques. Il a donc été possible d'utiliser cette information pour **comparer des exploitations d'un même type entre elles**. De plus, cette analyse a été confrontée à l'estimation de la part des agriculteurs qui mettent en œuvre une ou des pratiques agroécologiques, de la production agricole qui aurait été obtenue

sur une parcelle donnée sans la mise en œuvre de cette (ces) pratique (s). Pour un type d'exploitation donné, il a ainsi parfois été possible de **modéliser une variante du modèle d'exploitation**, c'est-à-dire, à côté de l'exploitation type (archétype), une autre variante intégrant la pratique ou l'ensemble de pratiques agroécologiques. La **comparaison des deux modèles d'exploitation** permet d'évaluer l'effet de la pratique ou de l'ensemble de pratiques agroécologiques en termes de résultats économiques.

Observons que, même pour l'évaluation d'une ou de quelques pratiques spécifiques, il est important de ne pas se limiter à l'évaluation au niveau de la parcelle ou du système de culture et d'intégrer également l'évaluation au niveau du système de production. En effet, l'amélioration de la performance au niveau d'une parcelle peut provenir de transferts de matière organique en provenance d'autres parcelles dont la fertilité et les performances économiques tendent alors à baisser. C'est donc l'effet global qui doit être pris en compte³.

L'évaluation des pratiques agroécologiques sur la régularité du rendement, élément essentiel pour limiter les risques, notamment dans un contexte de forte variabilité économique et climatique, n'a pas pu être intégrée à la modélisation, faute de temps. Cependant, une estimation qualitative a pu être réalisée en interrogeant les agriculteurs sur les rendements obtenus lors d'une année, selon qu'elle soit moyenne, bonne ou mauvaise, dans le cas respectivement de mise en œuvre et d'absence de mise en œuvre de certaines pratiques agroécologiques.

E. L'ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'EMPLOI ET LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

Les effets de la mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques sur l'emploi ont pu être appréciés à travers l'analyse des conséquences en termes de calendriers de travail notamment une meilleure utilisation de la force de travail familiale au cours de l'année ou le recours à une main d'œuvre complémentaire. Des appréciations ont également été recueillies sur les effets en termes de pénibilité du travail.

Les effets de la mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques sur la sécurité alimentaire ont pu être appréciés à travers la mesure des effets sur la production alimentaire et les revenus. Les effets en termes nutritionnels ont pu être traités de façon qualitative à partir d'appréciations sur l'accroissement de la consommation de protéines végétales et animales, de fruits et de légumes dans les systèmes mettant en œuvre des pratiques agroécologiques.

2 ANALYSE DES EFFETS ET IMPACTS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX

Cette dimension de l'évaluation s'attache à mettre en évidence d'éventuels **effets agronomiques** (rendements agricoles, fertilité du sol) induits par la mise en œuvre de combinaisons de pratiques agroécologiques au niveau des systèmes de culture. L'analyse a également porté sur certains **effets environnementaux**, concernant essentiellement la couverture et la biodiversité végétale arborée. Compte tenu du temps et des moyens disponibles, cette évaluation s'est concentrée sur les cultures pluviales, principalement céréales (mil, sorgho, maïs) et sur une légumineuse (arachide). Pour cet aspect de l'évaluation, le niveau privilégié est la parcelle cultivée avec également quelques mesures au niveau du terroir concernant la couverture arborée.

3. De la même manière, l'existence de transferts de matière organique entre exploitations et depuis les espaces collectifs vers les exploitations justifierait une évaluation économique globale au niveau du système agricole. Si cette évaluation est difficilement réalisable, il est important de garder à l'esprit ces transferts, notamment pour l'évaluation des effets agro-environnementaux (voir partie relative à cette évaluation).

La méthodologie commune pour les trois pays a été conçue en passant en revue **différentes méthodes disponibles** et en privilégiant **les outils les plus simples, adaptés aux terrains d'étude, au temps disponible**, et qui puissent être ensuite assez **facilement mobilisés** par des équipes des projets dans le cadre d'interventions de développement. Ainsi, certaines méthodes fines de diagnostic agronomique (profil cultural, certains indicateurs spécifiques de fertilité du sol), des indicateurs d'état de surface du sol ou d'analyse de flux de biomasse au sein de l'exploitation ou des indicateurs d'état de surface du sol ont été initialement considérés, mais n'ont finalement pas été retenus pour l'étude.

A partir de cette base méthodologique commune, les mesures et analyses ont été adaptées en fonction des moyens et des données déjà disponibles, d'où certaines variations de méthode entre les trois terrains d'étude (voir figure 13). Ainsi au Sénégal, l'analyse s'est aussi appuyée sur des analyses de sol antérieures d'ENDA Pronat dans la zone, ce qui a permis une évaluation diachronique de certaines composantes de la fertilité des sols dans les mêmes parcelles entre 2015 et 2017. De plus, la possibilité de mobiliser spécifiquement un technicien forestier a permis de renforcer les mesures d'indicateurs liés à la couverture arborée.

Figure 13. **RÉCAPITULATIF DES EFFETS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX ÉVALUÉS ET DES DIFFÉRENCES DANS LES MÉTHODES MOBILISÉES ENTRE LES TROIS TERRAINS D'ÉTUDE**

ÉVALUATION	TERRAINS D'ÉTUDE		
	Sénégal, Région de Fatick	Burkina, Région Est	Togo, Région des Savanes
Rendements	Synchrone Estimation par enquêtes et mesures pour les producteurs suivis par ENDA	Synchrone Estimation par enquêtes	Synchrone et diachrone Estimation par enquêtes
Éléments de fertilité du sol	Synchrone et diachrone Analyses N, P, bases échangeables, pH, CEC, granulométrie, Taux de C et MO, C/N	Synchrone, analyses N, P, K pH, Taux de C et MO, C organique	Synchrone, analyses N, P, K Ph, MO, C/N, granulométrie Profils pédologiques
Couverture et biodiversité végétale arborée	Transect à l'échelle du terroir - Variables et indicateurs : fréquence, densité, taux et indice de régénération, richesses spécifique	Inventaire couvert arboré à l'échelle de la parcelle	Non quantifié Caractérisation visuelle

A. MODALITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE DES PARCELLES

Les études ont été menées sur la base d'échantillons raisonnés d'exploitations et de parcelles, choisies selon les critères suivants :

- le niveau et les modalités d'application de pratiques agroécologiques ;
- l'implication ou non des agriculteurs dans un projet passé ou en cours de promotion de pratiques agroécologiques mis en œuvre par l'ONG locale partenaire du CALAO ;
- l'appartenance à différents types d'exploitations, en s'appuyant sur la pré-typologie élaborée lors de la première phase d'enquête socio-économique et de système agraire (stagiaire AgroParisTech).

Le choix des agriculteurs a souvent été guidé par les techniciens des ONG partenaires intervenant dans la zone, afin de repérer des producteurs ayant des degrés variables d'intégration de pratiques agroécologiques. Des parcelles ont ainsi été repérées avec différentes combinaisons de pratiques agroécologiques, pour être en mesure de faire des comparaisons des effets agronomiques et environnementaux. Au Burkina et au Togo, l'évaluation a porté essentiellement sur des pratiques de conservation des eaux et des sols (cordons pierreux, bandes enherbées, zaï) appliquées depuis au moins 3 ans et parfois combinées à l'apport de fumure organique et/ou à l'enfouissement des résidus de culture pour la préparation du sol. Quelques parcelles « témoin » ou de « référence » où l'agriculteur appliquait peu ou pas ces pratiques ont été retenues pour permettre une comparaison.

Au Sénégal, le niveau d'intégration des pratiques agroécologiques à l'échelle de la parcelle a été évalué à partir d'un cumul de scores attribués pour chaque pratique agroécologique identifiée et caractérisée (arbres/ha, arbres fertilisants/ha, successions et associations de cultures, apport de fumure organique, parcage, enfouissement de résidus de culture). En fonction du score total, ce niveau d'intégration au niveau de la parcelle est considéré comme faible, moyen ou fort. Cela permet la comparaison des effets sur les rendements et la fertilité entre ces différentes catégories.

B. EVALUATION DES EFFETS DE PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES SUR LES RENDEMENTS

Compte tenu du calendrier de l'étude, les productions des cultures pluviales de 2017 (récoltes entre septembre et novembre) n'ont pas pu être mesurées. Les rendements ont donc été **estimés par enquêtes**, principalement pour l'année 2016, mais aussi pour 2015 au Burkina et au Togo. Au Sénégal des mesures avaient parfois été réalisées en 2016.

Figure 14. **RÉCAPITULATIF DU NOMBRE DE PARCELLES SUIVIES PAR PAYS POUR L'ÉVALUATION AGRO-ENVIRONNEMENTALE DES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES**

PAYS	Sénégal	Burkina Faso	Togo
Nb parcelles pour estimation rendement en grain	67	36	46
Cultures	Mil et arachide	Sorgho et mil	Maïs
Nb parcelles pour analyse de sols	30	36	16

Les estimations n'ont été réalisées que pour des parcelles de cultures vivrières, pour lesquelles les récoltes ne sont pas étalées dans le temps et dont les quantités de grains produites peuvent être indiquées par l'agriculteur de manière assez fiable, souvent en nombre de sacs de 50 ou 100kg.

Outre la caractérisation des pratiques agroécologiques, des éléments d'histoire de la parcelle (précédents cultureux, durée des aménagements ou pratiques) ainsi que l'itinéraire technique ont été enregistrés, pour éventuellement aider à l'interprétation des résultats.

C. MESURE DES EFFETS SUR CERTAINES COMPOSANTES DE LA FERTILITÉ DES SOLS

Pour certaines parcelles échantillonnées (16 à 36 selon les pays, voir figure 14), des échantillons de sols ont été prélevés entre mai et juillet 2017, avant les travaux de préparation du sol, à l'aide d'une tarière, à la profondeur 0-20 cm (Sénégal et Togo) ou 0-10cm et 10-20cm (Burkina Faso). Pour une parcelle, et pour chaque horizon considéré, 3 à 5 prélèvements ont été effectués, puis mélangés pour constituer un **échantillon composite**, soumis aux analyses physico-chimiques spécifiées dans la figure 13.

D. MESURE D'EFFETS SUR LA COUVERTURE VÉGÉTALE ARBORÉE

Au Sénégal, où l'évaluation a été la plus aboutie sur cet aspect, 10 **transects** à l'échelle du terroir d'étude ont été réalisés, de façon à couvrir de manière représentative les différentes unités d'occupation du sol préalablement identifiées. Au total, 103 **placettes** de 30 m x 30 m (une placette tous les 100 m environ) ont été installées, dont 55 placettes dans les champs de grande culture sans initiative de Régénération Naturelle Arborée (RNA), 18 dans les parcours, 15 dans les vergers et 15 dans des zones de culture avec RNA.

Dans chaque placette, un **comptage exhaustif** des jeunes pousses d'arbres, d'arbustes et des adultes a été effectué, ainsi que des mesures dendrométriques :

- circonférence à la base du tronc à 30 cm du sol, afin de déterminer la surface terrière,
- diamètre de la projection du houppier au sol,
- distance entre les jeunes pousses,
- hauteur des arbres, afin de distinguer les adultes et les individus en régénération naturelle (individus dont le diamètre est inférieur à 5 cm et la hauteur de la tige inférieure à 1,30m).

Les indicateurs retenus pour caractériser la végétation arborée en fonction des unités d'occupation du sol sont la richesse spécifique totale, la densité, l'analyse de la régénération naturelle (taux et indice), le couvert ligneux et la surface terrière.

E. LIMITES ET DIFFICULTÉS DE MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODE

Les difficultés d'articulation de l'évaluation agro-environnementale avec l'étude socio-économique ont limité le lien entre la typologie des systèmes de production et l'évaluation au niveau de parcelles cultivées. L'accent a été mis sur la comparaison de combinaisons de pratiques avec des situations de peu ou d'absence de pratiques agroécologiques (*toutes choses égales par ailleurs*). Cependant les sources de variabilité (hétérogénéité intra-parcellaire, durée de mise en œuvre de certaines pratiques, variabilité des itinéraires techniques, localisation des champs, etc.) rendent délicates les conclusions sur l'effet de ces pratiques par rapport à d'autres déterminants, en particulier concernant les rendements. A cela s'ajoute l'absence de mesures de rendements en grains et fourrage. Ceux-ci ont été estimés à dire d'agriculteurs, ce qui peut constituer une source d'erreurs supplémentaire.

La gestion de la biomasse et de la matière organique dans les sols apparaît un élément central des pratiques agroécologiques des agriculteurs, mais les moyens n'ont pas permis d'analyser et de caractériser la qualité des fumures organiques et leurs modalités d'usage. De plus, les mesures et indicateurs de l'activité biologique des sols n'ont pas été considérés dans les analyses alors que les pratiques agroécologiques contribuent à l'amélioration de la vie du sol et donc à la gestion durable de la fertilité.

Concernant les pratiques d'agroforesterie telles que la RNA, les effets sur les rendements et la fertilité du sol ne peuvent être mis en évidence qu'après plusieurs années, et l'évaluation implique de disposer d'un *groupe de référence* pour une comparaison des effets accumulés au cours du temps de l'évolution du couvert arboré.



Prélèvements de sol par l'équipe de l'UPB dans une parcelle d'étude avec aménagement de cordons pierreux, dans la commune de Bilanga au Burkina Faso (Région de l'Est).

LES PRATIQUES ET LES SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES IDENTIFIÉS

1 LE CONTEXTE AGRAIRE

La mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques s'inscrit dans un certain contexte agraire.

A. DES MODES D'UTILISATION DU MILIEU BASÉS SUR DES ROTATIONS À JACHÈRE LONGUE

Les modes d'utilisation du milieu anciennement pratiqués en Afrique de l'Ouest, et notamment dans les régions étudiées, étaient basés sur des **rotations culturelles à jachère forestière ou arborée longue**. La mise en culture de parcelles impliquait l'abattage préalable des arbres et leur brûlis éventuel. Après une ou deux années de culture, les agriculteurs laissaient repousser le couvert arboré pendant une longue période (20 à 30 ans). La jachère longue constituait donc le mode de reproduction de la fertilité, les plantes cultivées bénéficiant de la matière organique et des éléments minéraux accumulés au cours du temps dans le sol, de même que les éléments minéraux accumulés dans la partie aérienne des arbres et restitués au sol au moment du brûlis ou de leur décomposition. Par ailleurs, dans un écosystème forestier, la présence d'adventices herbacées était très faible.

Ces systèmes permettaient d'obtenir des rendements agricoles de céréales relativement élevés (jusqu'à 2 à 3 tonnes à l'hectare), mais impliquaient de disposer d'une superficie importante pour intégrer la jachère forestière. Ils n'étaient donc viables que dans un contexte de densité démographique faible.

B. LA CRISE DES SYSTÈMES AGRAIRES BASÉS SUR LES JACHÈRES LONGUES

Du fait de la croissance démographique, l'espace disponible s'est réduit et le temps de repousse des jachères a progressivement diminué et l'on est passé de jachères arborées à des **jachères de type arbustif, puis herbacées**. Aujourd'hui, la jachère n'est en règle générale plus que d'un an, voire a **totalemment disparu**. Dans différentes régions du monde, **l'intégration entre l'agriculture et l'élevage** a été à la base de nouveaux modes de gestion de la fertilité des sols, au travers de l'utilisation de déjections animales et de cultures de plantes légumineuses. Dans les régions étudiées, cette intégration a eu lieu, mais a été incomplète (faiblesse de l'affouragement limitant le nombre d'animaux, peu de véritables cultures fourragères), la fertilité des sols a eu tendance à se dégrader et les rendements agricoles à diminuer, d'autant plus que de nombreuses familles ont dû décapitaliser une partie de leur bétail (sécheresses, besoins monétaires, exclusion du bénéfice de l'héritage, etc.) L'utilisation des déjections animales se limite souvent au parcage des animaux sur la jachère (quand elle existe) ou sur les champs après la récolte, même si les champs de case bénéficient d'apports plus importants. Les rendements agricoles céréaliers (sorgho, mil, maïs) sont de l'ordre de 0,5 à une tonne/hectare, un peu plus pour le maïs dans les zones les plus humides comme au nord du Togo (1,2 tonne/hectare). Du fait du contexte de crise, nombre d'arbres ont été coupés par les populations rurales pour accroître les revenus monétaires issus de la vente du bois. La **crise écologique** concerne non seulement les zones cultivées, mais également les zones de pâturages qui jouent un rôle important dans les systèmes de production et où les effets combinés des sécheresses et du surpâturage ont affecté le potentiel productif. Les sécheresses et la surconsommation ont également contribué à une raréfaction des sources d'eau. Enfin, **la crise économique et sociale** s'aggrave quand, du fait de la croissance démographique, la surface cultivée par actif agricole tend également à diminuer.

Ce contexte est largement représentatif de nombreuses régions de l'Afrique de l'Ouest où la croissance de la production agricole des dernières décennies résulte principalement de l'accroissement des surfaces cultivées (aux dépens des savanes, forêts et de la jachère) et non d'une amélioration des rendements (à l'exception toutefois des zones nouvellement irriguées).

C. VARIABILITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUES

Les conditions climatiques (précipitations faibles et irrégulières, sécheresses) ont contribué à aggraver la crise économique, sociale et écologique des systèmes agraires, de même que les premiers effets du changement climatique (baisse des précipitations, augmentation de la fréquence et de l'intensité des accidents climatiques, dérégulation du cycle des saisons).

D. LES IMPACTS DE LA RÉVOLUTION VERTE

La révolution verte a été intensément mise en œuvre en Afrique de l'Ouest dans les périmètres irrigués (variétés végétales à haut potentiel, engrais et pesticides de synthèse, motorisation, irrigation). La mise en œuvre a été **plus limitée** dans les zones céréalières pluviales concernées par l'étude, même s'il existe des différences d'une zone à l'autre. La mise en œuvre de la révolution verte a ainsi été plus importante dans la zone cotonnière du nord Togo (avec un effet également sur la culture de maïs qui s'y est développée au détriment du sorgho et du mil), moins importante dans l'est du Burkina Faso, la situation étant intermédiaire dans le Bassin céréalière sénégalais. Lorsque les conditions agro-climatiques (fertilité des sols, disponibilité en eau) et socio-économiques (subventions des intrants, conditions de valorisation des produits) étaient relativement favorables, la révolution verte a généralement été mise en œuvre par les agriculteurs. Il en va différemment dans les zones très dégradées et peu arrosées et lorsque les agriculteurs ne bénéficient pas ou peu de subventions aux intrants et de prix rémunérateurs pour leurs produits, comme c'est aujourd'hui souvent la règle dans les zones d'étude. Soulignons que, dans un contexte écologique défavorable, et notamment de sols très dégradés et d'un climat sec et irrégulier, le potentiel de la révolution verte peut difficilement être valorisé. Ses pratiques sont alors non rentables ou très risquées pour les agriculteurs.

Par ailleurs, là où ils ont été mis en œuvre, les modes d'utilisation liés à la révolution verte ont souvent accru l'ampleur de la crise écologique, avec notamment le développement des grandes cultures (coton, arachide et céréales en rotation bisannuelle) laissant à découvert le sol et favorisant l'érosion et le déboisement des haies et des parcelles.

La Révolution verte a cependant impacté les mentalités en imprégnant tout le système de formation, de recherche et de vulgarisation agricoles. Bien souvent, les enseignants et techniciens agricoles considèrent qu'on ne peut avoir de bons rendements sans utiliser d'intrants chimiques, que les semences paysannes « dégénèrent », qu'il faut faire des monocultures, etc.

2 PRINCIPES ET OBJECTIFS DE L'AGROÉCOLOGIE

L'agroécologie est une forme d'agriculture qui répond à un certain nombre de principes et d'objectifs. Le mouvement en faveur de l'agroécologie est né du double constat :

- d'une part, le constat de la **crise de systèmes agraires** qui n'ont pas su trouver d'alternatives à la disparition progressive des anciens modes de gestion de la fertilité basés sur des jachères longues ou des jachères plus courtes avec un certain niveau d'intégration agriculture-élevage,
- d'autre part, le constat des **limites et dégâts écologiques des pratiques de la révolution verte**.

Face à ce constat, l'agroécologie répond à deux principes fondamentaux :

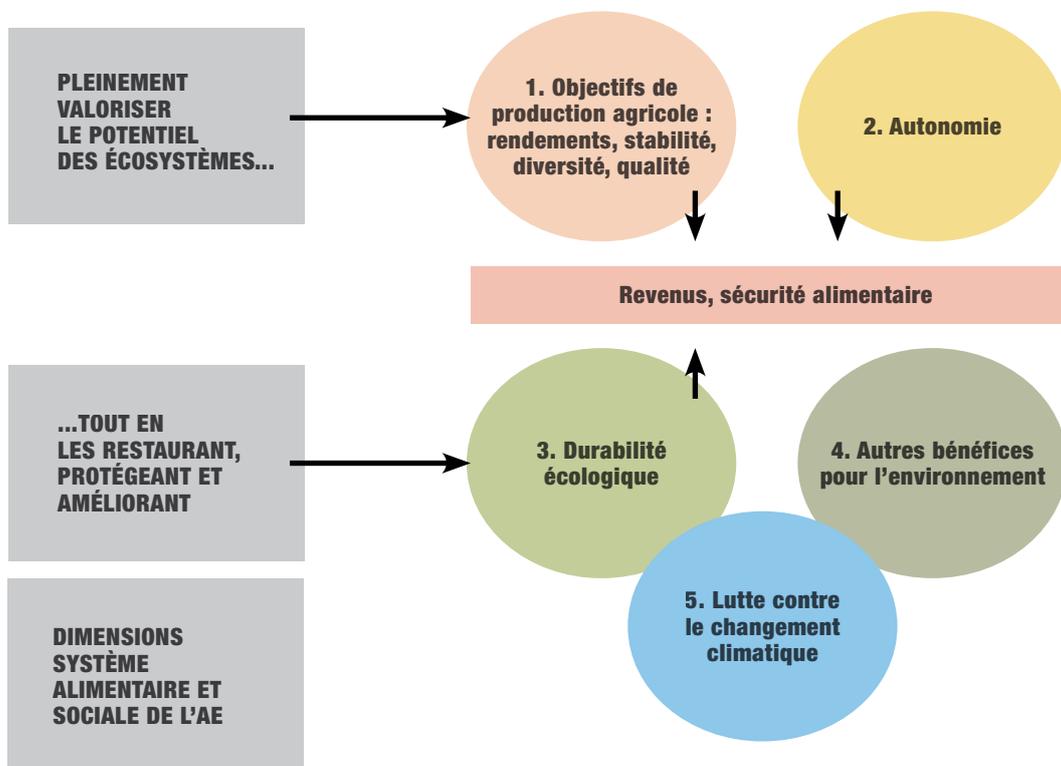
- D'une part, le principe de **pleine valorisation du potentiel des écosystèmes**, tant en termes de captation de ressources externes abondantes (gaz carbonique, azote, énergie solaire, eau, et minéraux du sous-sol) qu'en termes de stimulation de processus et flux physiques, chimiques et biologiques internes à l'écosystème (notamment le recyclage de la biomasse). L'application de ce principe répond à des objectifs liés à la production

agricole, à la fois quantitatifs, qualitatifs (qualité nutritionnelle, sanitaire, gustative) et de régularité, ainsi qu'à un objectif d'autonomie par rapport à l'usage d'intrants et d'énergie externes au système. Ces objectifs contribuent à leur tour à des objectifs de sécurité alimentaire et de génération de revenus.

- D'autre part, le principe de **protection et d'amélioration**, voire même de **restauration, des agro-écosystèmes** (notamment la fertilité des sols et la disponibilité en eau), qui répond à des objectifs de durabilité – objectif qui contribue à son tour à la sécurité alimentaire et la génération de revenus sur le long terme –, de fourniture de bénéfices divers pour l'environnement (biodiversité, absence de contaminations, etc.), d'adaptation au changement climatique et de son atténuation.

Ces principes différencient très clairement l'agroécologie des pratiques et systèmes issus de la révolution verte. Celle-ci, d'une part, vise à artificialiser et simplifier au maximum l'écosystème en recourant massivement à des ressources externes et, d'autre part, fait passer à un second plan la question des effets et impacts des pratiques agricoles autres que celui de la maximisation du rendement. L'agroécologie n'exclut cependant pas nécessairement le recours à certaines pratiques issues de la révolution verte, notamment l'utilisation d'engrais minéraux en vue de restaurer la fertilité de sols carencés ou en complément d'engrais organiques dans le cadre d'une transition agroécologique des systèmes de production. De ce point de vue, il importe de ne pas confondre agroécologie et agriculture biologique. L'agriculture biologique fait bien partie intégrante de l'agroécologie, mais certains systèmes agroécologiques ne répondent pas intégralement aux principes et cahiers des charges de l'agriculture biologique. A l'inverse, de nombreux systèmes agroécologiques répondent à des objectifs qui vont au-delà de ces principes et cahiers des charges (économie d'énergie, restauration accélérée de la fertilité organique des sols, dimensions sociales de l'agroécologie, etc.)

Figure 15. **PRINCIPES ET OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'AGROÉCOLOGIE**



Si certains de ces objectifs de l'agroécologie sont des objectifs recherchés directement par l'agriculteur, d'autres objectifs peuvent répondre à un point de vue plus général (communautés, intérêt général du pays, humanité dans sa globalité, avec notamment l'objectif de lutte contre le changement climatique).

Ajoutons que l'agroécologie recouvre également d'autres dimensions qui n'ont pas été abordées dans l'étude : transformation de l'ensemble du système alimentaire, dimensions sociales et culturelles (mouvement social, projet de société basé sur une gestion globale et durable des ressources naturelles, réappropriation de savoirs traditionnels, nouvelles relations entre agriculteurs et consommateurs, etc.)

3 INVENTAIRE ET CLASSIFICATION DES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES

De nombreuses pratiques agroécologiques ont été identifiées dans la région, et notamment dans les trois zones étudiées. Nous présentons ci-dessous une **classification de ces pratiques en six groupes** selon leur nature, certaines pratiques pouvant être rattachées à plusieurs groupes. Pour chaque groupe, nous avons mis en évidence à **quels types d'objectifs** de l'agroécologie ces pratiques peuvent contribuer d'une façon déterminante : **objectifs liés à la production, autonomie, fertilité des sols et disponibilité en eau, autres effets positifs sur l'environnement** (biodiversité, absence de contaminations), **atténuation du changement climatique**. Cette appréciation n'est pas absolue : les pratiques regroupées dans un même groupe peuvent chacune répondre plus ou moins à ces objectifs. De plus, le fait que ces pratiques répondent à ces objectifs dépend souvent de la façon dont elles sont mises en œuvre et du contexte de cette mise en œuvre.

Soulignons que certaines pratiques agroécologiques sont des **pratiques traditionnelles**, alors que d'autres correspondent à des **innovations plus récentes** qui peuvent être d'origine paysanne ou avoir été promues par des organismes externes. Les pratiques promues par des organismes externes peuvent par ailleurs s'inspirer de pratiques traditionnelles ou de pratiques ayant fait leur preuve dans d'autres régions.

A. DIVERSIFICATION ET ROTATION DES CULTURES

Les pratiques de diversification et de rotation des cultures regroupent :

- les pratiques de diversification en tant que telles,
- les associations de culture,
- les rotations culturales (notamment celles intégrant des légumineuses).

Ces pratiques peuvent contribuer à des objectifs de production (quantité, diversité, qualité nutritionnelle, diminution des risques), à une plus grande autonomie (lutte contre les parasites et adventices sans recours à des intrants externes, production de fourrages, etc.), à l'amélioration de la fertilité des sols (notamment au moyen du recours à des légumineuses), ou encore à l'amélioration de la biodiversité.

Il est probable que diverses pratiques agroécologiques innovantes portées par les agriculteurs existent au sein de ce groupe de pratiques sans qu'il n'y ait eu le temps suffisant pour les repérer et les caractériser (densité de peuplement cultivé au sein des associations culturales, éléments spécifiques des itinéraires techniques des rotations ou associations culturales, etc.).

B. AGROFORESTERIE

Les pratiques d'agroforesterie regroupent :

- la plantation, l'entretien et l'utilisation des arbres dans les champs,
- la plantation, l'entretien et l'utilisation de haies vives,
- la **régénération naturelle assistée** (RNA), que ce soit dans les champs cultivés ou sur les espaces pastoraux,
- le reboisement.

Ces pratiques peuvent contribuer à des objectifs de production (principalement production fourragère, de bois et de fruits), que ce soit en termes quantitatifs, de diversité, de qualité nutritionnelle et de diminution des risques, à une plus grande autonomie (fertilisation et production de fourrages), à l'amélioration de la fertilité des sols (protection contre l'érosion, fertilité organique et minérale), à l'amélioration des disponibilités en eau (capture d'eau souterraine, protection contre l'érosion, ombrage limitant l'évapotranspiration), à l'amélioration de la biodiversité et à la lutte contre le changement climatique (stockage de carbone, évitement des émissions de gaz à effet de serre, notamment celles liées aux engrais de synthèse azotés).

C. INTÉGRATION AGRICULTURE-ÉLEVAGE

Les pratiques d'intégration agriculture-élevage regroupent :

- les pratiques de cultures fourragères et de valorisation fourragère des productions agricoles et forestières,
- les pratiques de valorisation des déjections animales pour la fertilisation des champs (parcage, poudrette de parc, fumier, compost), les déchets ménagers pouvant aussi être valorisés,
- les pratiques d'utilisation de l'énergie animale (travail du sol, transport, puisage, transformation de produits agricoles).

Ces pratiques peuvent contribuer à des objectifs de production animale et végétale (quantité, diversité, diminution des risques), à une plus grande autonomie (fertilisation et production de fourrage), à l'amélioration de la fertilité organique et minérale des sols, à la disponibilité en eau (puisage, transport de l'eau, limitation de l'évapotranspiration et rétention de l'eau dans les sols) ou encore à la lutte contre le changement climatique (stockage de carbone, évitement des émissions de gaz à effet de serre, liées notamment à l'utilisation d'engrais de synthèse azotés).

D. GESTION ET CONSERVATION DES SOLS ET DE L'EAU

Les pratiques de conservation des sols et de l'eau regroupent :

- les pratiques de couverture et protection du sol (maintien en surface des résidus de culture, cultures dérobées, paillage),
- les pratiques d'enfouissement de matière organique (fumier, résidus de cultures),
- les pratiques de culture cuvette, en zaï⁴ et en demi-lune,
- les pratiques de semis en courbes de niveau,
- les cordons pierreux et bandes enherbées.

Ces pratiques contribuent à des objectifs d'amélioration de la fertilité des sols (lutte contre l'érosion, enrichissement en matière organique, concentration des éléments fertilisants), d'accroissement des disponibilités en eau (lutte contre le ruissellement, rétention et infiltration de l'eau), à des objectifs environnementaux divers (biodiversité, protection contre les inondations) et à la lutte contre le changement climatique (stockage de carbone).

4. Cette pratique consiste à semer dans des cuvettes de faible profondeur (quelques décimètres) creusées pendant la saison sèche, enrichies en matière organique (fumier, compost) et/ou engrais minéraux, notamment pour favoriser le stockage de l'eau et le contrôle du ruissellement.

E. LUTTE BIOLOGIQUE ET MÉCANIQUE, AUTRES ALTERNATIVES AUX PESTICIDES

Les pratiques de lutte biologique et de recours à des alternatives aux pesticides regroupent :

- la lutte biologique par conservation et gestion des habitats,
- le recours à des pesticides naturels,
- le traitement mécanique des mauvaises herbes.

Ces pratiques peuvent contribuer à des objectifs de production (diminution des risques, qualité sanitaire des aliments), à une plus grande autonomie (lutte contre les parasites et adventices sans recours à des intrants externes), ainsi qu'à divers objectifs environnementaux (biodiversité, absence de contamination du sol, des nappes phréatiques, des cours d'eau et de l'atmosphère).

F. SEMENCES PAYSANNES

Le recours aux semences paysannes recouvre des pratiques de :

- sélection massale des semences,
- culture et conservation des semences,
- échanges entre paysans,
- expérimentation de nouvelles espèces et variétés.

Ces pratiques peuvent contribuer à des objectifs de production (quantité, diversité, qualité nutritionnelle, diminution des risques), à une plus grande autonomie (indépendance par rapport à l'achat de semences), outre le fait qu'elles contribuent au maintien et à l'amélioration de la biodiversité des espèces et variétés cultivées.

Ces pratiques n'ont pas fait l'objet d'une analyse et d'une caractérisation très poussée sur les terrains d'étude, et restent donc peu considérées dans ce travail d'évaluation.

Figure 16. **TYPES DE PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES ET PRINCIPAUX OBJECTIFS RECHERCHÉS**

	Production	Autonomie	Fertilité des sols	Disponibilité en eau	Autres effets positifs sur l'environnement (*)	Atténuation changement climatique
1. Diversification et rotation des cultures	X	X	X		X	
2. Agroforesterie	X	X	X	X	X	X
3. Intégration agriculture-élevage	X	X	X	X		X
4. Gestion et conservation des sols et de l'eau	X		X	X	X	X
5. Lutte biologique et mécanique, autres alternatives aux pesticides	X	X			X	
6. Semences paysannes	X	X			X	

(*) : Biodiversité, absence de contaminations, lutte contre les inondations, etc.

PRATIQUES TRADITIONNELLES ET INNOVATIONS PLUS RÉCENTES

De nombreuses pratiques agroécologiques sont des pratiques traditionnelles. Certaines peuvent cependant correspondre à des innovations plus récentes. Il s'agit notamment :

- concernant la diversification et la rotation des cultures, de nouvelles espèces et variétés et de nouvelles associations ou rotations intégrant des légumineuses,
- de nouvelles espèces et variétés utilisées en agroforesterie,
- concernant l'intégration agriculture-élevage, de l'amélioration des techniques d'affouragement et de conservation et valorisation des déjections animales, de nouvelles espèces et variétés, de l'amélioration génétique et de certaines pratiques de santé animale,
- de certaines pratiques de gestion et de conservation des sols et de l'eau, comme le zaï amélioré,
- de nombreuses pratiques de lutte biologique et mécanique et de recours à d'autres alternatives aux pesticides,
- de nouvelles espèces et variétés de semences paysannes, de l'amélioration des pratiques de culture et de conservation des semences et de nouveaux systèmes d'échanges paysans.

4 DES PRATIQUES AUX SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES

En règle générale, il est difficile de rencontrer une pratique agroécologique isolée au sein d'un système de production. En effet, pour être mises en œuvre et valorisées, les différentes pratiques agroécologiques demandent généralement à être combinées entre elles. Par exemple, les pratiques de recours à la fumure organique sont liées à l'existence de pratiques de collecte, transport et conservation des déjections et de pratiques de gestion et d'affouragement des troupeaux. Elles peuvent aussi avoir des implications en termes de choix des cultures, des calendriers culturaux et des pratiques de semis ou de traitement des adventices et des parasites.

D'une façon globale, les systèmes de culture, d'élevage et de production sont constitués d'un ensemble de techniques qui se doivent d'être complémentaires et cohérentes entre elles (en fait, constituer un système technique particulier). Il en va de même avec les pratiques agroécologiques.

Caractériser d'agroécologiques un système pose un certain nombre de difficultés :

- D'une part, nombre de systèmes de production sont **agroécologiques à des degrés divers**, c'est-à-dire qu'ils intègrent des pratiques agroécologiques, mais en combinaison avec d'autres types de pratiques. C'est par exemple le cas des systèmes qui utilisent des engrais de synthèse en combinaison avec de la fumure organique, afin de restaurer la fertilité de sols carencés ou d'une façon modérée dans le cadre d'une transition agroécologique du système. L'utilisation d'engrais de synthèse ne



Cordons pierreux mis en place dans un champs de case, souvent associés à l'apport de fumier et/ou le maintien de résidus de culture, incorporés lors de la préparation du sol. Avril 2017, Bilanga, Burkina Faso

remet alors pas en cause le caractère agroécologique du système de production, même si ce-dernier n'est pas « *pleinement agroécologique* »⁵.

– D'autre part, certains systèmes **répondent à plusieurs principes ou objectifs fondamentaux de l'agroécologie, mais pas à d'autres**. Prenons par exemple le cas des systèmes traditionnels à jachère longue : ces systèmes étaient totalement autonomes en intrants et en énergie externes, ils assuraient une reproduction de l'écosystème, n'avaient pas d'impact majeur sur l'environnement et impactaient relativement peu les émissions de gaz à effet de serre. Cependant, en termes de production, ils ne pouvaient pas permettre l'alimentation d'une population nombreuse, notamment la population correspondant aux densités démographiques actuelles. On peut difficilement aujourd'hui les considérer comme des systèmes agroécologiques répondant aux besoins du XXI^{ème} siècle. On pourrait aussi mentionner certains systèmes de culture sous couvert végétal impliquant le recours important à des herbicides, notamment le glyphosate. Ils répondent à divers objectifs de l'agroécologie, mais on peut difficilement les considérer comme des systèmes « *pleinement agroécologiques* ».

– Enfin, l'intégration de pratiques agroécologiques peut être réelle, mais **limitée**, et ce pour différentes raisons (voir facteurs favorables et limitants au développement des pratiques agroécologiques). C'est par exemple le cas de nombreux systèmes où une certaine intégration agriculture-élevage existe, mais de façon très incomplète par rapport à d'autres systèmes (absence de véritables cultures fourragères, peu d'animaux, pas de pratiques de conservation et d'enfouissement des déjections, etc.).

Pour ces raisons, on rencontre en réalité une **variété de systèmes qui répondent à des degrés divers aux principes de l'agroécologie**.

Par ailleurs, un mode d'utilisation du milieu peut être caractérisé d'agroécologique **à une échelle donnée mais pas à une autre échelle**. C'est notamment le cas des systèmes de culture (notamment sur les champs de case) bénéficiant de forts transferts de fertilité organique en provenance d'autres parcelles de l'exploitation qui permettent l'entretien ou l'amélioration de la fertilité. A l'échelle de la parcelle et du système de culture, le système pourrait être caractérisé d'agroécologique, mais plus difficilement à l'échelle du système de production, car certaines parcelles peuvent, dans le même temps, voir leur fertilité baisser. De même, la reproduction de la fertilité de nombre de systèmes de production de la région repose sur un transfert de fertilité sous forme de fumure animale et de fourrages coupés en provenance d'espaces pastoraux. Si ces transferts se traduisent par une dégradation de la fertilité dans ces espaces, on peut difficilement caractériser le système agraire dans sa globalité de système agroécologique.

5. Nous avons souligné à ce sujet la nécessité de ne pas confondre agroécologie et agriculture biologique.

FACTEURS FAVORABLES ET LIMITANTS AU DÉVELOPPEMENT DE L'AGROÉCOLOGIE

Les études réalisées dans le cadre du projet et les autres études prises en compte ont permis de mettre en évidence différents types de facteurs favorables ou limitants au développement de l'agroécologie. On entend par **développement de l'agroécologie** l'ensemble des processus d'expérimentation et d'adaptation de pratiques et d'expansion au sein de l'exploitation agricole et auprès des autres exploitations, ainsi que leur durabilité. Nous présentons à la suite ces différents ensembles de facteurs favorables ou limitants. En règle générale, nous insisterons davantage sur les facteurs limitants, mais concluons, pour chaque ensemble de facteurs, sur les leçons à en tirer en matière d'actions de promotion et de soutien aux pratiques et systèmes agroécologiques, de façon à ce que ces actions constituent ou génèrent des facteurs favorables à leur développement.

1 PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES VIS-À-VIS DES OBJECTIFS DES AGRICULTEURS

Les pratiques agroécologiques ont toutes les chances de se développer si elles répondent directement aux **objectifs poursuivis par les agriculteurs**.

Cependant, les agriculteurs n'ont pas toujours un intérêt de court terme à mettre en œuvre de telles pratiques, même si ce serait leur intérêt à plus long terme.

Ainsi, certains agriculteurs disposent de quantités de terres relativement importantes. La faiblesse des rendements liée à la crise de fertilité est alors compensée par la possibilité de mettre en culture des surfaces importantes ou de laisser en jachère une partie de leur exploitation. Dans d'autres cas, les pratiques de la révolution verte permettent aux agriculteurs de dégager des niveaux de production et de revenus suffisants. Bien souvent, ces pratiques tendent à masquer la crise de fertilité, qui n'est alors pas ressentie par les agriculteurs, par exemple lorsque l'apport d'engrais de synthèse permet de compenser la baisse de la fertilité organique et minérale des sols. Il arrive également que la force de travail familiale ait des opportunités d'emploi en dehors de l'exploitation agricole et qu'il soit plus intéressant pour la famille de mettre à profit ces opportunités plutôt que d'utiliser la force de travail dans la mise en œuvre de systèmes agroécologiques, généralement plus intensifs en travail.

Dans ces divers cas de figure, les agriculteurs ne sont donc souvent pas intéressés à initier un processus d'intensification agroécologique.

Par ailleurs, la mise en œuvre de pratiques ou de systèmes agroécologiques peut représenter un **risque** pour les agriculteurs, surtout quand il s'agit de pratiques faisant appel à des connaissances et savoir-faire nouveaux ou lorsque la protection des cultures est en jeu. Ce risque peut être réel ou simplement ressenti comme tel. Or, pour beaucoup d'agriculteurs de la région ouest-africaine, la limitation des risques constitue un élément central de leur rationalité économique et cet objectif peut donc constituer une limitation majeure à la mise en œuvre de pratiques agroécologiques, même s'il arrive que, objectivement, les pratiques en question, une fois maîtrisées techniquement, contribueraient à diminuer un certain nombre de risques.

Il importe donc, dans les actions de promotion et de soutien à l'agroécologie, et tenant compte que, *in fine*, ce sont les agriculteurs qui prennent les décisions en matière de pratiques agricoles, de :

- pleinement prendre en compte les objectifs des agriculteurs (rationalité économique) et les coûts d'opportunité de la force de travail,
- s'interroger sur les conditions qui permettraient une meilleure adéquation entre les intérêts individuels des agriculteurs et l'intérêt général (de la communauté, du pays ou de l'humanité),
- privilégier ainsi les combinaisons de pratiques agroécologiques qui répondent **à la fois aux objectifs de court terme des agriculteurs** (alimentation du ménage et génération de revenus) et à des objectifs de plus long terme (amélioration de la fertilité du milieu, etc.) ou d'intérêt général (lutte contre le réchauffement climatique, etc.). Les délais de temps pour le retour sur investissement des pratiques agroécologiques doivent **être pleinement pris en compte**.
- intégrer ces questions dans les méthodes et dispositifs d'intervention (voir partie traitant de cette question).

2 CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE

La mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques requiert, de la part des agriculteurs, des **connaissances et des savoir-faire spécifiques**, généralement **très différents et parfois plus complexes** que les connaissances et savoir-faire nécessaires à la mise en œuvre des pratiques de la révolution verte.

Pour certaines pratiques et systèmes, il peut s'agir de connaissances et de savoir-faire traditionnels. Or, il existe souvent une rupture de transmission de ces savoir-faire, notamment lorsque les agriculteurs ont appliqué pendant une ou deux générations des systèmes issus de la révolution verte et quand les jeunes sont moins présents au sein des exploitations au cours de l'année (études, autres emplois, absence du village).

Par ailleurs, certaines pratiques agroécologiques font appel à des connaissances et savoir-faire totalement nouveaux. C'est parfois le cas des pratiques promues par des organismes extérieurs. De plus, ces pratiques peuvent être complexes et demander à **être expérimentées par les agriculteurs** et à être éventuellement modifiées, en vue d'une meilleure adaptation aux situations locales et aux caractéristiques des exploitations agricoles. Souvent, la complexité, ou le manque d'adaptation à ces réalités apparaissent trop importants et les agriculteurs les abandonnent rapidement après les avoir expérimentées.

Il importe donc, dans les actions de promotion et de soutien à l'agroécologie :

- d'**éviter certaines pratiques et systèmes trop complexes**,
- de veiller à l'adaptation des pratiques et systèmes aux réalités locales (contextualisation),
- de prioriser chaque fois que possible les pratiques qui font appel à des connaissances et des savoir-faire traditionnels plutôt qu'à des connaissances et savoir-faire totalement nouveaux,
- de prévoir, dans le cadre du conseil agricole et à l'échelle de villages ou de communes, des dispositifs de sensibilisation, formation, accompagnement et appui des agriculteurs ainsi que d'**échanges de connaissances** et de savoir-faire entre ces derniers,
- d'intégrer ces questions dans les méthodes et dispositifs d'intervention (voir partie traitant de cette question),
- d'intégrer l'agroécologie dans les dispositifs de formation (ingénieurs et techniciens) et de recherche agricole (voir partie relative aux politiques publiques).

3 LES CONDITIONS AGRO-ENVIRONNEMENTALES

Des **conditions agroenvironnementales difficiles** peuvent constituer un **facteur déclencheur** de l'intérêt des agriculteurs pour la mise en œuvre de nouvelles pratiques agroécologiques. Ainsi, face à la dégradation continue de la fertilité des sols, les agriculteurs peuvent être incités à s'engager dans des pratiques agroécologiques d'aménagement des terres pour la conservation des eaux et des sols et de recyclage de la matière organique, comme cela a été observé au Togo et au Burkina Faso.

Cependant, ces conditions difficiles peuvent **aussi constituer une limitation majeure** pour la mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques. Il s'agit notamment du faible niveau de précipitations qui limite fortement la production de matière organique, laquelle constitue un élément central de la transition agroécologique (voir ci-dessous). L'accès à l'eau constitue également souvent une limitation importante, par exemple pour assurer une production rapide de compost et une bonne qualité de ce dernier, ou pour certaines pratiques d'agroforesterie (haie-vive et arboriculture dans les périmètres maraichers). Le niveau de dégradation de l'écosystème peut aussi constituer une limitation, même si c'est dans ce type de situations que les pratiques agroécologiques apparaissent les plus nécessaires. En effet, dans un écosystème très dégradé, l'investissement en travail et en ressources doit être très important pour mettre en œuvre certaines pratiques agroécologiques et pour que celles-ci donnent des résultats significatifs.

Il importe donc, dans les actions de promotion et de soutien à l'agroécologie, d'améliorer rapidement les conditions agro-environnementales qui peuvent constituer un frein majeur à la mise en œuvre de pratiques et systèmes agroécologiques, ou, du moins de bien tenir compte de ces conditions, tant dans l'identification des pratiques à promouvoir que dans les méthodes et dispositifs d'intervention.



Activité de saison sèche de mise en place collective de cordons pierreux pour le contrôle de l'érosion dans les champs cultivés. Les femmes transportent les pierres lourdes et brûlantes sur leur tête tandis que les hommes s'occupent du transport dans des petites charrettes. Mars 2017, Biankouri, Nord Togo.

4 LE TRAVAIL

Les pratiques agroécologiques impliquent souvent une **utilisation importante de force de travail**. D'une façon générale, les systèmes agroécologiques sont plus intensifs en travail que les systèmes traditionnels en crise ou que les systèmes issus de la révolution verte. Ces besoins accrus en travail résultent :

- des nombreuses pratiques qui visent à **valoriser les** processus physiques, chimiques et biologiques et les flux internes au système de production (diversité de cultures ; collecte, conservation, transformation et utilisation d'intrants issus d'autres activités du système),
- de la substitution d'herbicides ou de pesticides par des travaux manuels ou mécaniques,
- du temps de surveillance des cultures et des animaux, lequel est nécessaire à la prévention des maladies et des infestations de mauvaises herbes et parasites,
- des travaux de conservation des sols et de l'eau,
- de la plantation et de l'entretien des arbres.

Ces exigences constituent souvent une limitation à la mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques, d'autant plus qu'il s'agit parfois de **travaux pénibles** (terrassements, construction et entretien de cordons pierreux, zaï, etc.) qui exigent la présence des jeunes, et, de plus, à des périodes de l'année où ceux-ci peuvent avoir accès à d'autres opportunités d'emploi. Ceci s'inscrit de plus dans un contexte régional où nombre de jeunes cherchent précisément à occuper des emplois moins pénibles physiquement et mieux rémunérés que le travail agricole de leurs parents.

De plus, les besoins en travail peuvent être particulièrement importants dans des **phases d'investissement** (construction de cordons pierreux, plantation d'arbres, etc.), même si les besoins sont moindres à l'issue de la phase d'investissement. Parallèlement, la rentabilité de l'investissement est différée dans le temps, parfois de plusieurs années comme dans

le cas des plantations. La réalisation de ces pratiques implique donc que les agriculteurs soient pleinement convaincus de l'utilité de ces pratiques, qu'ils aient pu les expérimenter à petite échelle et que les risques ne leur apparaissent pas trop élevés. Mais elle implique également que la force de travail nécessaire soit disponible, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas de concurrence avec d'autres travaux à réaliser en même temps au sein de l'exploitation agricole ou avec d'autres opportunités immédiates de travail et de revenus hors de l'exploitation. Par ailleurs, le recours à de la force de travail salariée peut se trouver limité par un manque de disponibilité ou de moyens financiers pour la rémunérer.

Il importe donc, dans les actions de promotion et de soutien à l'agroécologie, de :

- privilégier, dans la mesure du possible, les pratiques agroécologiques qui soient moins exigeantes en travail, notamment dans les périodes de l'année où il y a concurrence avec d'autres travaux agricoles,
- envisager des pratiques complémentaires permettant d'alléger la charge de travail des agriculteurs,
- prévoir des mécanismes de mobilisation et de financement de la force de travail salariée,
- envisager des mécanismes de subvention de la force de travail, au titre de la réalisation d'investissements répondant à l'intérêt général,
- veiller à une meilleure rémunération du travail agricole. En effet, l'intérêt de tout investissement agricole sera renforcé auprès des agriculteurs si la production supplémentaire qu'il peut en espérer est mieux rémunérée.

5 LA MATIÈRE ORGANIQUE

La matière organique – et donc sa production, sa collecte, son transfert, sa conservation et sa réutilisation au sein du système de production agricole – est bien souvent au cœur de la transition agroécologique.

Or, sa **faible disponibilité initiale**, notamment au niveau des exploitations, mais aussi des terroirs, constitue fréquemment une limitation majeure **pour initier un processus de transition agroécologique**. Les concurrences d'usage de la terre peuvent limiter la production de matière organique destinée à être recyclée dans le système de production. En effet, lorsque la surface cultivable ou la capacité de travail (travail humain et travail animal) est limitée, les agriculteurs priorisent la production alimentaire ou de biens destinés au marché par rapport à la production de fourrages, ce qui limite la croissance du cheptel et les possibilités d'accroître la fumure organique et les rendements agricoles.

Il existe également des **concurrences pour l'utilisation de la matière organique disponible**, notamment entre l'affouragement des animaux et le maintien ou l'enfouissement des résidus de culture dans le sol, alors que l'un et l'autre peuvent être nécessaires pour une gestion durable de la fertilité des sols. Lorsque la fumure animale est limitée, il existe aussi une concurrence entre parcelles cultivées pour son utilisation, toutes les parcelles ne pouvant en bénéficier d'une façon significative. Lorsque les besoins monétaires sont importants, le choix peut aussi être fait de céder la matière organique disponible (ventes de résidus de récolte) ou potentiellement disponible (prêt des animaux à d'autres agriculteurs) à l'extérieur de l'exploitation.

La matière organique peut également être disponible, sans que l'agriculteur n'ait **les moyens de la valoriser**, faute d'équipements de transport, de stockage et de conservation. Nombre d'agriculteurs ne peuvent par exemple pas transporter les résidus de culture qui pourraient être valorisés comme fourrages, ni le fumier disponible vers les champs cultivés, faute de charrette. La conservation du fumier peut aussi se heurter à des manques d'équipements (bâtiment d'élevage, fosses).

Il importe donc, dans les actions de promotion et de soutien à l'agroécologie :

- de pleinement prendre en compte les facteurs qui limitent l'ensemble de la production et la valorisation de la matière organique et de veiller à y apporter des solutions. Une attention particulière doit être apportée à la question du transport de la matière organique, via par exemple la facilitation de l'accès à des charrettes,
- d'appliquer un principe de conservation, valorisation et réutilisation optimum de tous déchets organiques sur place (valorisation des résidus de culture, stabulation animale, installation d'unités de décorticage dans les villages pour y conserver les coques d'arachide, etc.)

6 CONDITIONS ET ENVIRONNEMENT ÉCONOMIQUES

Les **conditions et l'environnement économiques** de l'exploitation agricole influent sur sa capacité à mettre en œuvre des pratiques et systèmes agroécologiques.

Cela est notamment le cas **dans la phase d'investissement** qui peut requérir des équipements spécifiques (fosse à fumier, charrettes, outils de traction animale, etc.), un accroissement du cheptel, du matériel végétal spécifique (semences et plants), ou encore certains intrants (pierres pour la construction de cordons pierreux). La capacité de l'agriculteur à réaliser l'investissement dépend souvent de l'existence de possibilités de **financement externe** (prêts ou subventions).

La mise en œuvre de certaines pratiques agroécologiques requiert par ailleurs un accès à certains moyens de production qui ne sont **pas toujours disponibles** sur le marché. Cela peut être le cas pour certains équipements (équipements de traction animale améliorée par exemple), mais cela peut aussi concerner des intrants spécifiques (semences de certaines légumineuses, pesticides naturels, etc.). Dans ce dernier cas, l'absence de filière d'approvisionnement peut se traduire par l'abandon des pratiques une fois le départ de l'organisme qui les promeut.

Enfin, la mise en œuvre de pratiques agroécologiques s'accompagne parfois de la production de nouvelles espèces et variétés pour lesquelles il n'existe pas de **débouchés**, ces produits n'étant habituellement pas consommés par les agriculteurs et les filières de commercialisation n'existant pas (car par exemple de certaines variétés de haricots ou autres légumineuses). La viabilité de ces pratiques implique donc une évolution des habitudes alimentaires locales ou le développement de filières de commercialisation spécifiques. De plus, certaines productions issues de systèmes agroécologiques peuvent n'être rentables pour les agriculteurs que si les **prix** qu'ils perçoivent sont supérieurs à ceux des produits conventionnels. C'est notamment le cas des produits de l'agriculture biologique, où les rendements peuvent être plus faibles et les coûts de production unitaires plus élevés.

Il importe donc, dans les actions de promotion et de soutien à l'agroécologie, de prévoir :

- des mécanismes de financement des investissements,
- la disponibilité des équipements et intrants nécessaires aux investissements,
- la création de filières d'approvisionnement de certains intrants,
- la création de filières de commercialisation de certaines productions nouvelles ou un encouragement à l'évolution des habitudes alimentaires permettant de mieux les valoriser,
- la création de filières de commercialisation garantissant une meilleure rémunération pour les produits issus de systèmes agroécologiques (notamment par une labellisation ou indication spécifique comme c'est le cas par exemple pour l'agriculture biologique, ou encore par le biais de circuits courts).

7 ACCÈS AU FONCIER ET AUX RESSOURCES NATURELLES

Les **conditions d'accès au foncier et aux ressources naturelles** conditionnent bien souvent la possibilité pour les agriculteurs de mettre en **œuvre** certaines pratiques agroécologiques et, plus généralement, de s'engager dans une transition vers des systèmes agroécologiques.

Ainsi, l'existence du **droit de vaine pâture** rend souvent impossible la possibilité de cultures de fin de saison des pluies (en association avec d'autres cultures qui sont semées et récoltées plus tôt, ou cultures dérobées) et de contre-saison sur les champs concernés. Ces cultures auraient en effet toutes les chances d'être détruites par les animaux. Or, elles peuvent jouer un rôle essentiel en termes d'enrichissement et de couverture du sol, ou encore pour l'affouragement des animaux. Il en va de même de la plantation d'arbres et de la régénération naturelle assistée qui implique de protéger les jeunes pousses d'arbres pendant plusieurs années. Or, nous avons mentionné le rôle important des arbres dans la transition agro-écologique. Le droit de vaine pâture rend également inopérantes les pratiques consistant à laisser sur le sol une matière organique morte abondante (pailles de céréales, fanes de légumineuses) de façon à lutter contre l'érosion ou à les enfouir ultérieurement.

Notons cependant que la nécessité de se prémunir contre la vaine pâture peut amener certains agriculteurs à réaliser un embocagement, et donc à mettre en œuvre des pratiques agroécologiques qui leur permet de sécuriser des investissements sur leurs parcelles (vergers, puits pour le maraîchage, etc., comme c'est par exemple le cas au Sénégal, en pays Sérère). La mise en place de conventions locales de gestion durable des ressources naturelles peut aussi permettre la protection de certaines parcelles.

Par ailleurs, l'**insécurité d'accès et de maîtrise du foncier sur le moyen et long terme** représente souvent un obstacle aux investissements agroécologiques (plantations, ouvrages de conservation du sol, amélioration de la fertilité organique du sol). Il est en effet difficile à un agriculteur de réaliser un investissement dont il n'est pas certain de pouvoir retirer le bénéfice. Cette insécurité d'accès au foncier touche particulièrement les femmes.

Dans certaines zones, la plantation d'arbres est également **perçue de manière négative** par la communauté, car perçue comme une volonté de s'approprier la terre. Pour cette raison, la plantation d'arbre est même pratiquement interdite au Togo sur les parcelles en location.

Certaines de ces contraintes peuvent aussi se manifester **au sein de l'exploitation familiale**, lorsqu'un des membres de la famille, notamment un jeune, souhaiterait réaliser des investissements agroécologiques, mais se heurte aux règles internes quant à l'utilisation de la terre et des ressources. Par exemple, au Togo, les femmes ont difficilement accès à la fumure organique, qui appartient généralement à l'homme, chef d'exploitation et propriétaire des animaux.

Concernant les **pâturages communs**, les **règles d'usage** peuvent par ailleurs constituer un obstacle à des pratiques de gestion agroécologique (régénération naturelle assistée, reboisement, limitation de l'utilisation, etc.). Certaines règles relatives aux espaces cultivés ou aux espaces communs qui pourraient contribuer à la mise en place de pratiques agro-écologiques ne sont par ailleurs **pas toujours respectées**.

Il importe donc, dans les actions de promotion et de soutien à l'agroécologie :

- d'identifier dans quelle mesure les **règles d'accès au foncier** peuvent constituer des freins à la mise en œuvre de pratiques et de systèmes agroécologiques,
- d'envisager avec les autorités politiques et les populations locales une évolution de ces règles y compris via des conventions locales, voire de susciter l'évolution des normes de location des terres en vue de permettre la mise en place de pratiques agroécologiques,
- de promouvoir la négociation, la fixation et la mise en œuvre d'une gestion concertée des espaces communs et pastoraux en vue de la mise en œuvre de pratiques agro-écologiques,
- d'aborder la question du respect des règles collectives.



L'appui à l'équipement en charette asine au nord du Togo constitue un levier pour l'intégration de pratiques agroécologiques par les familles paysannes (transport biomasses, fumures organiques, pierres pour aménagement parcelles...).

8 POLITIQUES PUBLIQUES

Les politiques publiques influent sur de nombreux facteurs du développement des pratiques agroécologiques. **Le contenu et les modalités de mise en œuvre de ces politiques** constituent donc en soit un facteur favorable ou limitant à leur développement. Il s'agit notamment des politiques suivantes :

- Politiques d'approvisionnement, subvention ou facilitation du financement des équipements, des matériels biologiques et des intrants. Selon les cas, elles peuvent favoriser les pratiques et systèmes issus de la révolution verte et constituer un frein à la transition agroécologique (par exemple, subventions massives à certains intrants de synthèse et aux semences hybrides, législation pro-OGM et défavorable aux semences paysannes), ou au contraire favoriser les pratiques et systèmes agroécologiques (politiques destinées à faciliter la production, la commercialisation et l'acquisition des équipements, des matériels biologiques et des intrants spécifiques à la transition agroécologique, réglementation interdisant les OGM et favorable aux semences paysannes).
- Politiques commerciales et agricoles influant sur le prix des produits agricoles. La garantie de prix rémunérateurs et stables peut en effet contribuer à l'intensification agroécologique.
- Politiques d'appui technique aux producteurs et à la commercialisation des produits issus de l'agroécologie (achats publics, mise en place de marchés, promotion auprès des consommateurs, etc.).
- Politiques foncières et d'aménagement du territoire qui peuvent ou non contribuer à une gestion durable des ressources naturelles.
- Politiques de formation (ingénieurs et techniciens), de recherche et de conseil technique agricole qui peuvent ou non intégrer et prioriser l'agroécologie.

Est donc posée la question de la **nature des politiques publiques et des moyens mis en œuvre** et, au-delà, de la **vision du développement** de la part des décideurs politiques et de la capacité des différents secteurs – et notamment les promoteurs de l'agroécologie – à influencer les décideurs.

9 MÉTHODES ET DISPOSITIFS D'INTERVENTION

Les **méthodes et dispositifs d'intervention** des actions de promotion et de soutien à l'agro-écologie mis en œuvre par les pouvoirs publics ou par des acteurs non gouvernementaux (ONG et organisations de producteurs) **déterminent dans une large mesure les conditions** de l'expérimentation, de l'appropriation, du développement et de la pérennité des changements agroécologiques. Si certaines interventions ont été un succès, les cas sont nombreux d'interventions qui n'ont pas réussi à favoriser des changements en profondeur et durables.

Les principaux points d'attention des dispositifs et méthodes d'intervention concernent ainsi :

- l'identification des pratiques à promouvoir : dans quelle mesure s'appuie-t-elle sur des diagnostics solides, prend-elle en compte d'autres expériences et associe-t-elle les agriculteurs ?,
- la place donnée à l'expérimentation paysanne (via des champs-école par exemple) et aux possibilités d'adaptation de la part des agriculteurs. On a en effet mentionné l'importance de ces processus d'expérimentation et d'adaptation,
- la place donnée aux échanges entre agriculteurs. Ces échanges permettent de valoriser de nombreuses connaissances et savoir-faire paysans et sont généralement très efficaces pour renforcer les compétences des agriculteurs et leur intérêt pour les pratiques agroécologiques,
- le rôle et la posture du technicien et ses relations avec les paysans. Le technicien doit être en mesure de combiner des apports de connaissances et la facilitation de dispositifs d'expérimentation et d'échanges entre agriculteurs. La relation de confiance qu'il est ou non en capacité de créer avec les agriculteurs constitue également un facteur important,
- l'accompagnement dans le temps des agriculteurs et la durée des dispositifs d'intervention. Au-delà de l'appui initial (formation, conseil, fourniture d'équipements et d'intrants), cet accompagnement dans le temps constitue un facteur clé du succès des interventions. Par ailleurs, la transition vers des systèmes agroécologiques est un processus qui s'inscrit nécessairement dans la durée, depuis des expérimentations à petite échelle de quelques agriculteurs jusqu'à une véritable appropriation par les agriculteurs et des transformations plus globales au niveau du système agricole. Or, nombre d'interventions s'inscrivent dans des pas de temps largement insuffisants pour permettre un accompagnement sur une période suffisante et de véritables changements durables,
- les conditions de développement au-delà d'un cercle restreint d'agriculteurs. Certains organismes semblent se contenter d'interventions répétées auprès d'un nombre restreint d'agriculteurs qui savent par ailleurs développer des stratégies pour continuer à être les « bénéficiaires » des interventions extérieures. La question du développement des pratiques au-delà d'un premier cercle restreint d'agriculteurs doit être pleinement traitée,
- l'approche globale des conditions du changement. Nous avons mentionné les divers facteurs qui peuvent constituer un obstacle à la transition agroécologique. Il est important que les interventions se donnent les moyens d'aborder conjointement l'ensemble de ces questions,
- la cohérence entre politiques publiques. Dans le cas des interventions publiques en faveur de l'agroécologie, il importe de vérifier que d'autres politiques ne viennent pas entrer en contradiction avec ces interventions et de réduire leur efficacité,
- la cohérence avec les politiques publiques. Dans le cas des interventions d'acteurs non-étatiques en faveur de l'agroécologie, il est souvent utile de s'assurer de leur cohérence et leur complémentarité avec les politiques publiques. Il peut néanmoins exister des cas de contradictions. Les résultats positifs des pratiques agroécologiques peuvent alors être utilisés pour favoriser une évolution des politiques publiques.

10 TYPES D'EXPLOITATIONS AGRICOLES ET MISE EN ŒUVRE DES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES

Les études réalisées dans les trois régions nous indiquent que la mise en œuvre de pratiques agroécologiques **ne correspond pas toujours à des types d'exploitations spécifiques**. C'est notamment le cas pour des pratiques et des cultures non traditionnelles (par exemple le maraîchage) qui peuvent intéresser différents types d'agriculteurs. La mise en œuvre ou non des pratiques dépend souvent de fait que les agriculteurs aient eu la possibilité ou non d'accéder au bénéfice de l'intervention d'organismes extérieurs. Au-delà de la phase d'expérimentation, il est cependant fort probable que l'appropriation effective des innovations par les agriculteurs et la pérennité des changements dépendent largement du type d'exploitations agricoles.

Concernant les pratiques et systèmes agroécologiques plus traditionnels, il apparaît d'ailleurs clairement que **certains types d'exploitations agricoles tendent à les mettre davantage en œuvre que d'autres**, en fonction notamment de leurs caractéristiques propres (ressources, force de travail disponible) et de l'environnement socio-économique.

Ainsi, au Sénégal, les systèmes traditionnels assez fortement capitalisés sous forme d'animaux pratiquent une intégration agriculture-élevage assez poussée. Cette intégration est par contre beaucoup plus faible :

- d'une part dans des exploitations décapitalisées disposant de très peu d'animaux,
- d'autre part, dans des exploitations assez fortement capitalisées, mais caractérisées par un système transhumant dominant et par le confiage des animaux à des tiers qui peut résulter d'une insuffisance de main d'œuvre ou du choix d'utiliser la main d'œuvre disponible dans d'autres activités (coût d'opportunité de la force de travail).

Soulignons d'ailleurs, comme cet exemple du Sénégal le montre, qu'une **contradiction** apparaît fréquemment :

- d'une part, les exploitations qui auraient le plus besoin de la transition agroécologique (exploitations en crise, décapitalisées, aux sols les plus appauvris) n'ont souvent pas les moyens de la mettre en œuvre,
- les exploitations qui auraient le plus les moyens de mettre en œuvre une transition agroécologique sont par contre souvent moins intéressées par cette dernière.

Cette contradiction n'est cependant **pas insurmontable** : d'une part, un appui important peut permettre aux exploitations en crise de s'engager dans une transition agroécologique ; d'autre part, les exploitations les plus capitalisées peuvent également opter pour une telle transition à la suite de leur participation à des dispositifs de sensibilisation et d'expérimentation, comme c'est le cas par exemple au Togo.

Par ailleurs, au sein des exploitations, des pratiques agroécologiques peuvent être mises en œuvre pour **une partie seulement des activités**. On trouve ainsi souvent des travaux d'aménagement agroécologique et l'utilisation de fumure organique dans les parcelles destinées aux cultures pluviales, alors que, dans le même temps, l'agriculteur a recours à des méthodes conventionnelles d'utilisation d'engrais minéraux et de pesticides pour les cultures maraîchères de contre-saison afin de sécuriser sa production et ses revenus dans une activité où les charges engagées sont importantes (achat semences commerciales, coût pour accès à l'eau d'irrigation, etc.).

Au-delà de l'image de la situation d'intégration de pratiques agroécologiques que permettent une analyse et une typologie des exploitations à un moment donné, il convient donc de bien caractériser également leur **trajectoire d'évolution** pour pouvoir juger de l'amorce ou de leur engagement dans la transition agro écologique.

III NÉCESSITÉ DE RAISONNER GLOBALEMENT LES CONDITIONS DE LA TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE

En conclusion, quatre éléments nous semblent devoir être soulignés quant à la transition agroécologique :

- Le développement de pratiques agroécologiques est difficile sans autres changements concomitants de **l'ensemble du système de production, voire du système agraire**. Si tout un ensemble de contraintes ne sont pas levées en parallèle de la promotion de pratiques agroécologiques, le risque d'une faible efficacité et d'un découragement des agriculteurs est élevé.
- La transition agroécologique implique des investissements immédiats en travail et en capital, **dont la rentabilité est souvent différée**. A court terme, les résultats de certaines pratiques agroécologiques sur la production et les revenus peuvent être très limités, voir négatifs.
- Les agriculteurs peuvent percevoir la transition agroécologique uniquement comme une **prise de risques supplémentaires** (comme c'est le cas parfois de l'utilisation de nouvelles techniques de lutte biologique en substitution des pesticides de synthèse, ou encore de l'utilisation de nouvelles espèces et variétés) qui se rajoutent à ceux inhérents à l'activité agricole elle-même. Il faut donc en tenir compte dans les dispositifs d'intervention (expérimentations à petite échelle, subvention des expérimentations, etc).
- la transition agroécologique peut se heurter à des **perceptions sociales négatives**, liées notamment à la remise en question de pratiques traditionnelles, au remplacement d'un modèle connu par rapport à un modèle inconnu ou encore à l'autonomisation de l'individu face au groupe, tant au sein d'une famille que d'une communauté.

Ces éléments renforcent la nécessité, au-delà de changements de pratiques particulières, de **raisonner globalement les conditions de la transition d'ensemble** d'un système traditionnel en crise ou un système issu de la révolution verte (ou encore un système s'apparentant à la fois à l'une et à l'autre situation) vers un système agroécologique.



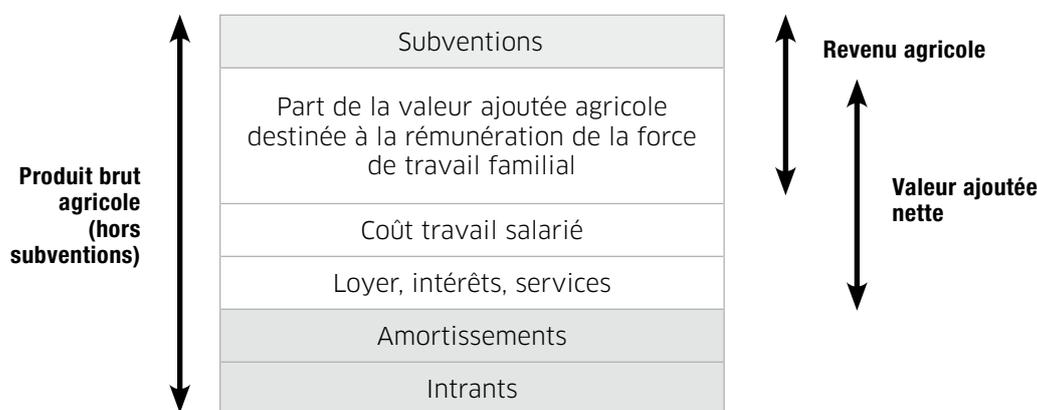
Bandes enherbées à base de vétiver, segmentant un champ en plusieurs parcelles d'arachide, petit mil, sorgho, sésame. Juillet 2017, Nadjoundi, Nord Togo.

EVALUATION DES EFFETS ET IMPACTS SOCIO- ÉCONOMIQUES DES PRATIQUES ET SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES

1 EVALUATION DES EFFETS ÉCONOMIQUES

Revenu agricole et valeur ajoutée agricole constituent deux indicateurs distincts (voir figure 17).

Figure 17. **REVENU ET VALEUR AJOUTÉE AGRICOLE**



Cependant, dans les exploitations des régions étudiées, le revenu agricole est en règle générale très proche de la valeur ajoutée agricole. En effet, les composantes qui différencient ces deux valeurs sont en général faibles ou absentes (rémunération de la main d'œuvre salariée, loyer, intérêts d'emprunts, subventions agricoles). L'essentiel des conclusions en termes de revenu agricole par actif familial peut donc être appliqué à la valeur ajoutée agricole par actif (total), critère pertinent du point de vue de l'ensemble de la société⁶.

Les évaluations présentées à la suite portent essentiellement sur le revenu agricole par actif familial.

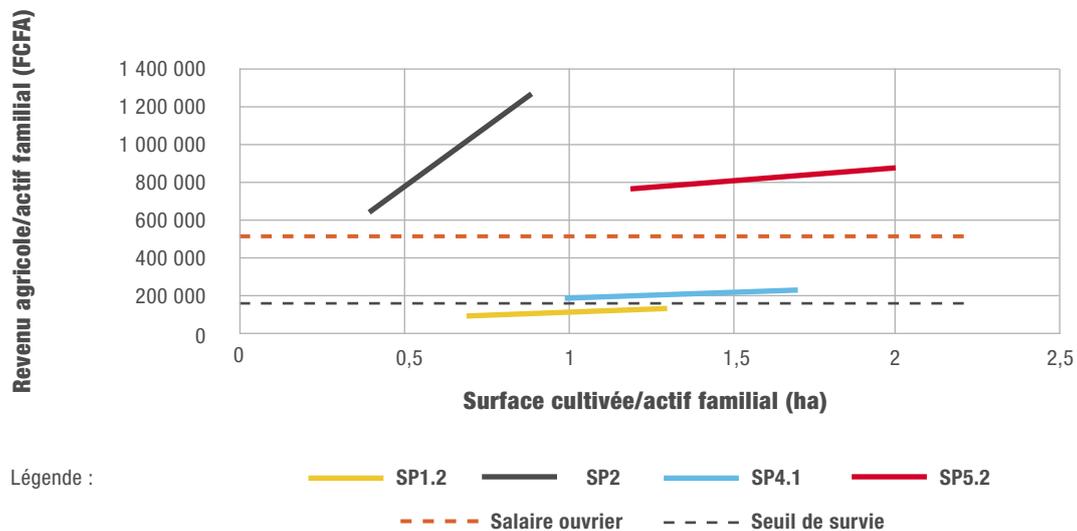
A. EVALUATION ÉCONOMIQUE AU MOYEN DE LA COMPARAISON DE DIVERS TYPES DE SYSTÈMES DE PRODUCTION QUI RÉPONDENT À DES DEGRÉS DIVERS AUX PRINCIPES DE L'AGROÉCOLOGIE

L'étude a permis de comparer, dans une même région et dans des conditions agroclimatiques et un environnement socioéconomique similaires, des types de systèmes de production agricole répondant à des degrés divers aux principes de l'agroécologie. Le **revenu agricole dégagé par les systèmes de production à forte composante agroécologique** apparaît **très supérieur** à celui des autres systèmes. L'effet dominant est celui sur le revenu obtenu par unité de surface, alors que l'effet en termes de surface par actif agricole dépend du type de situation.

Ainsi, dans le Bassin arachidier Sérère du Sénégal, les systèmes caractérisés par une forte intégration entre agriculture et élevage (exploitations du type SP5.2, voir figure 18) permettent de dégager des revenus agricoles par actif largement supérieurs aux systèmes où cette intégration est très faible (type SP4.1). Le revenu agricole par actif est quatre fois supérieur dans le premier type d'exploitation que dans le deuxième. Les types SP4.1 et SP5.2 correspondent tous les deux à de grandes exploitations plutôt bien équipées

6. Cette similitude entre revenu et valeur ajoutée agricole suppose également que soit utilisé dans les deux types de calcul le même système de prix pour valoriser les moyens de production et la production agricole du point de vue individuel (l'agriculteur) et du point de vue de la société. L'étude n'a cependant pas porté sur le système de prix pertinent du point de vue de la société.

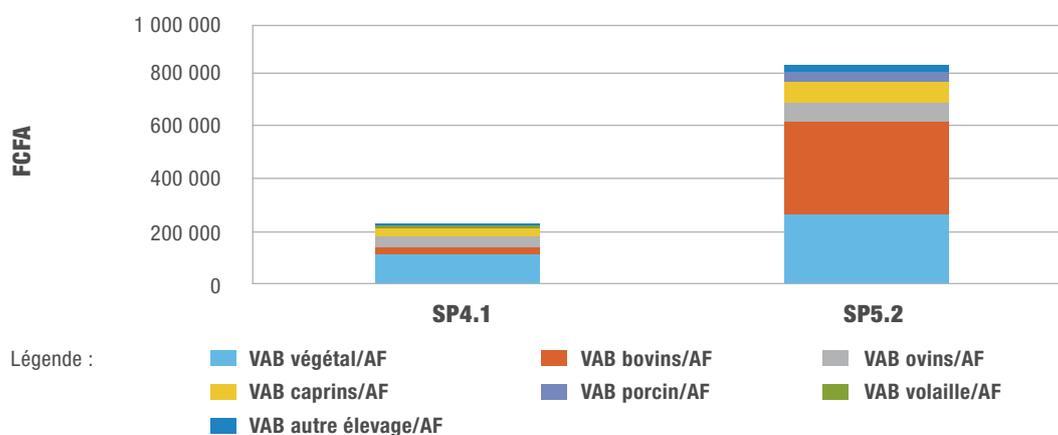
Figure 18. **MISE EN ÉVIDENCE DE L'EFFET DES SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES SUR LES REVENUS AGRICOLES GRÂCE À LA MODÉLISATION ET COMPARAISON DES DIFFÉRENTS TYPES D'EXPLOITATIONS AGRICOLES DANS LE BASSIN SÉRÈRE DU SÉNÉGAL (type SP5.2 à forte intégration agriculture-élevage vs type SP4.1 ; type SP2 avec arboriculture fruitière vs type SP 1.2.)**



(même gamme d'équipement de traction attelée). La différence principale réside en la présence plus ou moins importante d'animaux. Cette présence est importante dans les systèmes SP5.2 – qui sont en outre gestionnaires de troupeaux –, alors qu'elle est faible dans les systèmes de type SP4.1. En effet, les exploitations SP4.1 ont souffert de processus de décapitalisation, sont issues de jeunes n'ayant pas reçu d'héritage (en général à cause de la matrilinearité) ou encore confient leurs bovins et ne bénéficient pas des déjections. La plus grande présence d'animaux dans les systèmes SP5.2 s'accompagne d'une production fourragère plus importante, d'une meilleure alimentation, d'un meilleur état physiologique des animaux de traits en fin de saison sèche et d'une utilisation plus intense de fumier. Les exploitations du type SP5.2 dégagent par exemple un revenu agricole de 809 000 FCFA/actif/an pour une disponibilité en terre de 1,5 ha/actif, contre 215 000 FCFA/actif/an pour les exploitations de type SP4.1, soit près de quatre fois plus. La plus forte utilisation de fumure organique dans les systèmes SP5.2 permet d'obtenir des rendements agricoles supérieurs (1,1 tonne/ha contre 0,7 tonne/hectare). Grâce à une certaine abondance de ressources fourragères, les animaux de trait sont mieux alimentés et leur capacité et rapidité de travail en début de cycle agricole sont accrues, de telle façon que les travaux de semis peuvent être réalisés plus rapidement et les travaux de sarclage réalisés plus précocement, ce qui contribue aussi à l'amélioration des rendements. De plus, la production animale est bien plus importante dans les systèmes SP5.2.

Le revenu agricole par unité de surface est de l'ordre de 450 000 FCFA/ha/an contre 125 000 FCFA/ha/an dans les systèmes sans intégration agriculture-élevage. La surface par actif est par contre du même ordre dans les deux types de systèmes. En effet, même si d'un côté les systèmes agroécologiques génèrent plus de travail du fait de la gestion des fourrages, des animaux et du fumier – ce qui tend à diminuer la surface par actif –, d'un autre côté, la plus grande capacité de travail des animaux de trait, mieux alimentés en début de saison des pluies, contribue à accroître légèrement la surface cultivée par actif. Finalement, en moyenne, le différentiel de valeur ajoutée brute entre les exploitations SP4.1 et SP5.2 est lié pour un quart à l'accroissement de la production végétale finale (commercialisée ou autoconsommée par la famille) et pour les trois quarts à l'accroissement de la production animale finale (commercialisée, autoconsommée ou sous forme d'augmentation de cheptel) (voir figure 19)

Figure 19. **DÉCOMPOSITION DE LA VAB/AF SELON LES ATELIERS**
Analyse du surplus de valeur ajoutée brute (VAB) entre deux systèmes marqués par une plus ou moins forte intégration entre agriculture et élevage (SP4.1 et SP5.2)



La figure 18 permet également de comparer les revenus dégagés par les systèmes SP2 et SP1.2, deux types qui regroupent de petites exploitations peu capitalisées en bétail. La diversification dans l'agroforesterie – présence de vergers de manguiers dans les champs cultivés –, ainsi que le maraîchage, permet aux exploitations du type SP2 de dégager des niveaux de revenu agricole très supérieurs aux exploitations du type SP 1.2⁷. Alors que le revenu agricole par actif est de 620 000 à 1 250 000 FCFA/actif pour les exploitations SP2, il n'est que de 85 000 à 120 000 FCFA/actif dans les exploitations SP 1.2 (voir figure 18). Pour une exploitation de 0,8 ha/actif, le revenu est de 1 143 000 FCFA/actif dans les exploitations SP2 contre 90 000 FCFA/actif dans les exploitations 1.2.

7. Dans la modélisation du type SP2, les 2/3 du supplément de revenu proviennent du maraîchage et 1/3 de l'agroforesterie.

Là encore, l'impact est très fort sur le revenu agricole par unité de surface : il est de 1 350 000 FCFA/ha dans le premier cas et de 95 000 FCFA/ha dans le second. La présence d'activités de maraîchage requiert cependant davantage de travail et la superficie par actif familial est plus faible dans les exploitations agroécologiques pratiquant ces activités (0,4 à 0,9 ha/actif) que dans les exploitations du type SP 1.2 (0,7 à 1.3 ha/actif). Soulignons qu'il s'agit de types différents et, outre la présence ou non d'arboriculture ou de maraîchage, d'autres caractéristiques différencient les deux types (meilleur équipement pour la traction animale dans les exploitations SP2). Cependant, les 9/10^{ème} de la différence de revenu agricole proviennent bien de l'existence d'une activité d'arboriculture (ou/et de maraîchage).

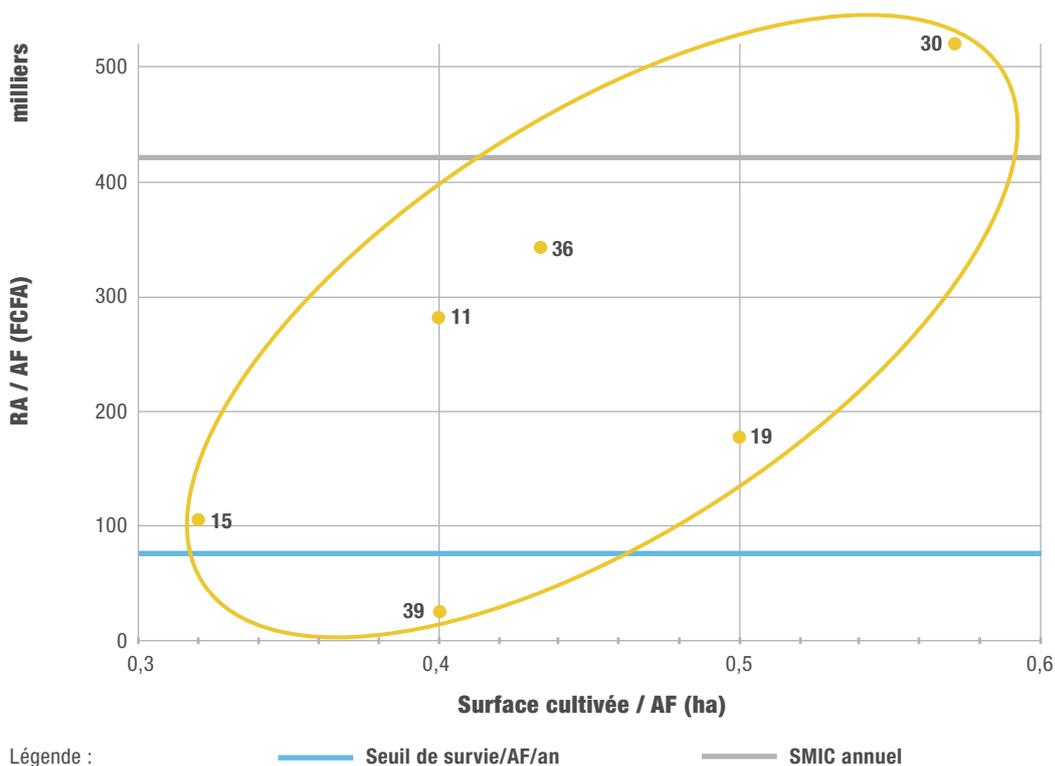
Dans les deux exemples précédents, la mise en œuvre de systèmes agroécologiques permet aux exploitations agricoles de dégager des revenus agricoles situés **très au-dessus du seuil de reproduction simple**, ou seuil de survie (150 000 FCFA), alors que, sans pratiques agro-écologiques, les exploitations se situent en deçà ou légèrement au-dessus de ce seuil. La mise en œuvre de systèmes agroécologiques permet donc aux exploitations de sortir d'une situation de crise ou de dépendance par rapport à des revenus extra-agricoles et de s'inscrire dans une dynamique de développement économique et social. En effet, contrairement aux autres exploitations, elles dégagent de l'agriculture un excédent économique pouvant être utilisé pour l'accroissement des ressources productives de la famille et pour l'amélioration des conditions de vie de la famille. Elles sont par ailleurs potentiellement en capacité de réaliser des investissements contribuant à l'amélioration de l'écosystème (plantations d'arbres, capitalisation en bétail, meilleure conservation et utilisation du fumier, etc.), alors que les autres exploitations sont souvent engagées dans des pratiques de survie qui contribuent à accentuer la crise écologique (déboisement notamment).

B. EVALUATION ÉCONOMIQUE DE LA MISE EN ŒUVRE DE PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES SPÉCIFIQUES

Comparaison d'exploitations au sein d'un même type

L'évaluation de la mise en œuvre de pratiques agroécologiques spécifiques s'est heurtée à la difficulté de pouvoir comparer des exploitations *toutes choses égales par ailleurs*. Certaines comparaisons ont cependant pu être réalisées, mais sans réussir à isoler totalement l'effet spécifique de la pratique agroécologique. C'est par exemple le cas au Togo où ont été comparées au sein d'un même type d'exploitations (SP1), les exploitations utilisant du compost et celles n'en utilisant pas. Les exploitations du type SP1 sont globalement de petites exploitations (moins de 0,5 ha/actif) décapitalisées et avec peu de bétail. L'utilisation de compost de la part de certaines exploitations résulte du fait qu'elles ont bénéficié d'un soutien et un accompagnement de la part d'une ONG qui leur a permis d'acquérir le savoir-faire nécessaire. Les trois exploitations utilisant du compost (n° 11, 30 et 36) dégagent un niveau de revenu agricole largement supérieur aux autres exploitations du même type, soit globalement de l'ordre du double (voir figure 20). Cependant, une partie du différentiel de revenu provient également du fait que les exploitations n°30 et 36 sont dotées de davantage d'animaux. Au total, concernant ces deux exploitations, les deux tiers du différentiel de revenu proviennent de l'existence de davantage de produits animaux et un tiers de l'existence de meilleurs rendements agricoles. Ces meilleurs rendements s'expliquent à leur tour pour partie à la pratique du compost en tant que telle et pour partie à la plus grande production de déjections animales. A travers cet exemple, on voit la difficulté d'évaluation de l'effet d'une pratique en tant que telle. Une évaluation plus fine aurait impliqué de disposer d'un échantillonnage complémentaire.

Figure 20. **RA / AF PAR UNITÉ DE SURFACE CULTIVÉE**
Mise en évidence de l'effet d'une pratique agroécologique (le compostage) sur le revenu agricole par actif familial, grâce à la comparaison d'exploitations au sein d'un même type (type SP1, exploitations n° 11, 30 et 36 vs exploitations n° 15, 19 et 39). La présence de davantage de cheptel dans les exploitations n° 30 et 36 explique également une partie du différentiel



Modélisation d'une variante d'un type

La modélisation de variantes d'un même type d'exploitation a permis de mettre en évidence les effets spécifiques de certaines pratiques agroécologiques. C'est notamment le cas au Sénégal où, au sein du type d'exploitation SP.1.2 qui regroupe des petites exploitations décapitalisées, certaines bénéficient tout de même d'une dotation en animaux permettant une intégration plus poussée entre agriculture et élevage, et notamment l'utilisation de fumier. On a ainsi pu caractériser une variante du type SP 1.2bis correspondant à ces exploitations (voir figure 21). L'effet observable sur les rendements agricoles – avec des rendements moyens de 0.7t/ha au lieu de 0.5t/ha – et sur la production animale leur permet de dégager un niveau de revenu agricole moyen de 210 000 FCFA/actif au lieu de 130 000 FCFA/actif, pour une surface de 1,3 ha/actif (voir figure 22).

Figure 21. **MISE EN ÉVIDENCE DE L'EFFET D'UNE PRATIQUE AGROÉCOLOGIQUE (L'UTILISATION DE FUMIER DANS DES PETITES EXPLOITATIONS DÉCAPITALISÉES AU SÉNÉGAL) SUR LE REVENU AGRICOLE PAR ACTIF FAMILIAL, GRÂCE À LA MODÉLISATION D'UNE VARIANTE D'UN MODÈLE (SP 1.2bis vs SP 1.2)**

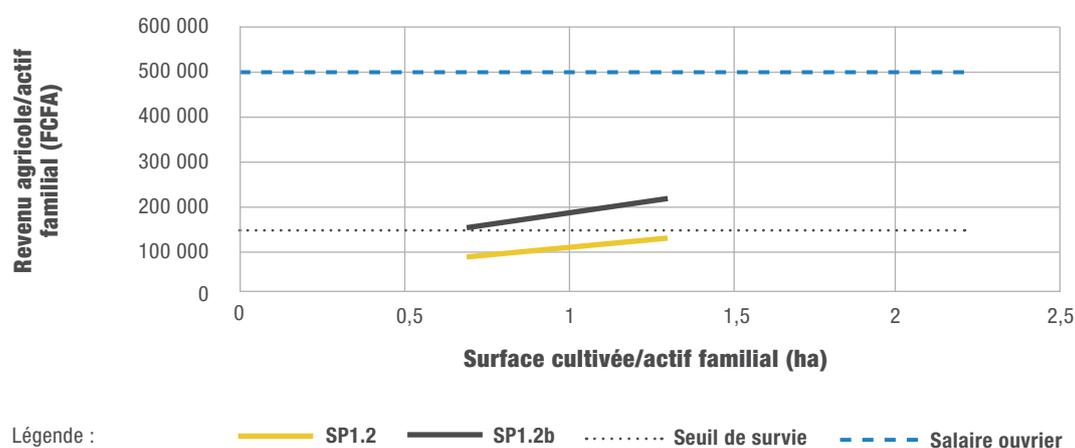
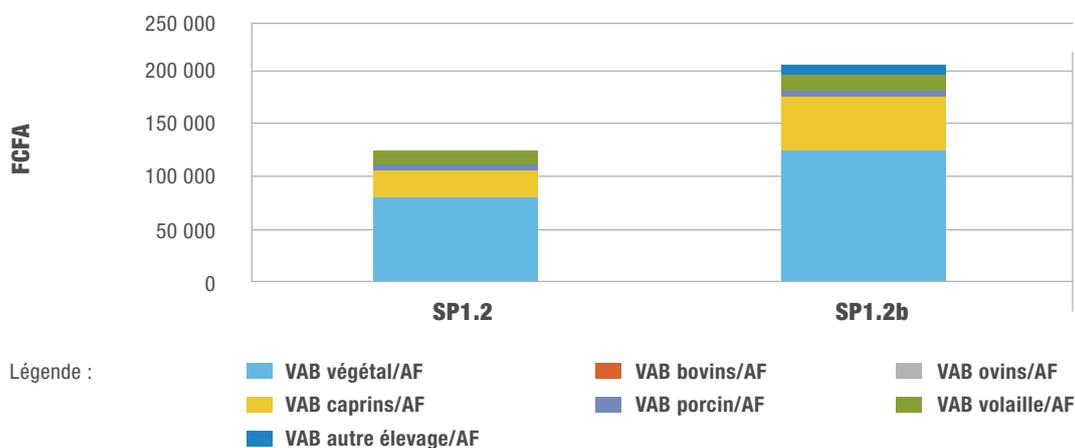


Figure 22. **DÉCOMPOSITION DE LA VAB/AF SELON LES ATELIERS (POUR 1,3 HA/ACTIF) Mise en évidence de l'effet d'une pratique agroécologique (l'utilisation de fumier dans des petites exploitations décapitalisées au Sénégal) sur le revenu agricole par actif familial, grâce à la modélisation d'une variante d'un modèle (SP 1.2bis vs SP A.1.2) et analyse du surplus de valeur ajoutée (exploitation de 1,3 ha/actif)**



2 EVALUATION DES IMPACTS SUR L'EMPLOI

Les études réalisées et les autres travaux utilisés montrent que la mise en œuvre de pratiques agroécologiques requiert en règle générale du travail supplémentaire. Comme nous l'avons mentionné, les systèmes agroécologiques tendent à être plus intensifs en travail, à la fois par rapport à des systèmes traditionnels en crise et par rapport à des systèmes issus de la révolution verte. Diverses études montrent que, en moyenne, la mise en œuvre de pratiques agroécologiques peut impliquer jusqu'à 50% de travail agricole supplémentaire. Certaines pratiques agroécologiques peuvent cependant être neutres en travail, voir même permettre d'économiser du travail (recours à des moyens de transport du fumier, meilleur affouragement des animaux de traits leur permettant de travailler plus rapidement, etc.).

D'une façon générale, si la disponibilité de travail est parfois un facteur limitant de la mise en œuvre de pratiques agroécologiques, on constate que :

- nombre de pratiques agroécologiques permettent une **meilleure utilisation de la force de travail familiale au cours de l'année**. C'est le cas lorsque les besoins accrus de travail interviennent à des moments du calendrier de travail agricole relativement peu occupés,
- certaines pratiques agroécologiques permettent de **générer de l'emploi salarié supplémentaire**, notamment dans les phases d'investissement, à condition toutefois que les agriculteurs soient en mesure de rémunérer cette force de travail. Cette génération d'emplois salariés a lieu lorsque les besoins accrus de force de travail interviennent à des moments de l'année où le calendrier de travail agricole est déjà plein, ou à l'occasion d'investissements spécifiques demandant une importante quantité de travail (plantations, construction de cordons pierreux, etc.)

Les effets sur l'emploi dépendent donc largement des pratiques considérées et du contexte.

A cela s'ajoutent les impacts sur l'emploi **en amont et en aval de la production agricole**, lorsque la mise en œuvre de pratiques agroécologiques fait appel à des moyens de production spécifiques fabriqués dans le pays (équipements de traction animale, intrants agroécologiques), ou alors lorsqu'elle se traduit par une production commercialisée accrue (ce qui est généralement le cas) et à une diversification des produits (produits du maraîchage, nouvelles légumineuses pour l'alimentation humaine, etc.). La transformation et la commercialisation de ces produits peuvent se traduire par de nouveaux emplois.

Dans le contexte régional de relatif sous-emploi et de forte croissance démographique, les systèmes agroécologiques apparaissent donc comme une opportunité pour accroître la force de travail utilisée dans l'agriculture et dans les filières agro-alimentaires. Cette opportunité ne peut cependant être valorisée que si la rémunération de la force de travail agricole et les conditions de vie en milieu rural sont suffisamment attractives, notamment pour les jeunes.

3 EVALUATION DES IMPACTS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

Divers impacts des pratiques et systèmes agroécologiques sur la sécurité alimentaire des populations ont pu être mis en évidence.

Tout d'abord l'**accroissement de la production alimentaire et des revenus monétaires** dans les systèmes agroécologiques a un **impact direct** sur les familles agricoles qui souffrent d'insécurité alimentaire, notamment en période de soudure. De plus, les systèmes agroécologiques sont en règle générale des systèmes **d'avantage diversifiés** et où les rendements agricoles sont **moins variables d'une année sur l'autre** (variétés mieux adaptées, meilleure

capacité de rétention de l'eau dans les sols). Ces éléments tendent à diminuer les risques climatiques et les autres risques agro-environnementaux, particulièrement élevés dans la région ouest-africaine.

Les systèmes agroécologiques se traduisent également bien souvent par une **amélioration qualitative** de la nutrition des familles agricoles, notamment en termes de protéines d'origine végétale, de protéines d'origine animale, de fruits et de légumes. Au Sénégal par exemple, la consommation familiale de lait est beaucoup plus importante dans les exploitations de type SP 5 caractérisés par une forte intégration entre l'agriculture et l'élevage (voir ci-dessus) que dans les exploitations de type SP 4 où la production laitière est très faible. La forte présence de légumineuses dans les systèmes de production améliore souvent le taux de consommation de protéines. Dans d'autres systèmes, c'est la diversification sous forme de maraîchage et de cultures fruitières qui permet une amélioration de la nutrition de la famille. C'est notamment le cas lorsque le maraîchage est effectué par des femmes, celles-ci pouvant parfois consacrer la totalité de la production maraîchère à la consommation de la famille, comme cela a pu être observé au Burkina Faso.

Dans les systèmes agroécologiques de maraîchage, l'absence d'utilisation de pesticides de synthèse a probablement un effet positif sur **la santé des agriculteurs et des consommateurs** en général. Les effets cancérigènes et autres effets néfastes sur la santé humaine de nombreux pesticides de synthèse utilisés en Afrique de l'Ouest ont été mis en évidence par diverses études scientifiques. Même si des évaluations des effets spécifiques de l'utilisation de ces pesticides de synthèse dans telle ou telle région sont complexes à réaliser – et demanderaient des pas de temps importants –, les présomptions de contamination et d'impacts en termes de santé humaine sont fortes. Le renoncement à ces produits de traitement a donc très probablement des effets positifs sur la santé des agriculteurs et des consommateurs.

Les résidus de nitrates dans les nappes phréatiques sont également susceptibles d'avoir un impact sur la **qualité de l'eau de consommation** et sur la santé humaine. Au Nord Togo, les analyses réalisées ont par exemple révélé des taux de nitrates importants dans les nappes phréatiques. La diminution des apports d'engrais azotés de synthèse est ainsi susceptible d'avoir des impacts indirects positifs sur la santé des populations.

EVALUATION DES EFFETS ET IMPACTS AGRO- ENVIRONNEMENTAUX

1 NIVEAU D'INTÉGRATION DE PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES

Dans la zone d'étude au Burkina Faso, les ouvrages physiques de conservation des eaux et des sols (essentiellement cordons pierreux) et l'usage de fumure organique constituent les pratiques les plus répandues, concernant plus de 50% des exploitations enquêtées. Les techniques de conservation des sols ont démarré de manière spontanée à l'initiative des agriculteurs dès les années 1980 pour faire face aux problèmes de ruissellement et d'érosion. Les pratiques se sont ensuite diversifiées et combinées avec l'appui de projets et d'ONG, notamment ARFA. Cette dernière est intervenue dès les années 1990 pour accompagner les techniques de cordons pierreux en courbe de niveau, de zaï, de compostage et d'enfouissement des résidus de récolte et feuilles d'arbustes tels que *Piliostigma reticulata* (plutôt que le brûlage de cette végétation). Cependant, malgré les multiples formations, sensibilisations et visites d'échanges dans d'autres régions, la mise en œuvre des pratiques de zaï, d'enfouissement et d'agroforesterie ne dépassent pas 25% des agriculteurs enquêtés.

Dans la région des savanes au Togo, les pratiques d'associations/rotation de cultures et l'usage de la fumure organique sont généralisées dans l'ensemble des exploitations enquêtées. Les aménagements antiérosifs sont mis en œuvre par environ la moitié des agriculteurs enquêtés. Cependant le niveau d'intégration de ces pratiques reste encore faible. Ainsi, moins de 20% des superficies cultivées sont concernées par des aménagements antiérosifs, et plus de la moitié des surfaces, notamment les champs de brousse les plus éloignés des habitations, ne reçoit aucune fumure organique⁸. Dans les parcelles enquêtées (exclusivement en culture de maïs), les apports de fumure organique, entre 4 et 8,5 t/ha, sont réalisés tous les 2 ou 3 ans et leur qualité est très variable (poudrette de parc à bétail, fumier composté, déchets ménagers,...). Dans 85% des parcelles, l'usage de la fumure organique est combiné à un apport moyen de 170 kg/ha d'engrais minéral. L'apport de ce dernier est généralement plus réduit pour les autres cultures céréalières (sorgho, mil) et légumineuses. Avec les formations et incitations au recyclage de la matière organique dans les systèmes de culture (formation au compostage, appui à l'équipement en fosse fumièrre, amélioration des bâtiments d'élevage) et l'augmentation récente du prix des engrais (augmentation du prix de 50% entre 2015 et 2016, due à l'arrêt des subventions), les agriculteurs se tournent de plus en plus vers l'usage de la fumure organique, surtout lorsqu'il est combiné à l'aménagement des parcelles. Ainsi pour les parcelles de maïs enquêtées, l'usage d'engrais en 2016 a été inférieur en moyenne de 38% dans les parcelles où la fumure organique était combinée aux pratiques de lutte antiérosive, par rapport aux parcelles non aménagées.

Dans la zone de Dioroup au Sénégal, globalement 83% des parcelles enquêtées présentent un niveau d'intégration de pratiques agroécologiques modéré à fort (voir figure 23), ce qui signifie, entre autres, des apports de fumure organique d'au moins 6 t/ha lors des 4 dernières années (et parfois le parcage d'animaux et l'enfouissement de résidus de récolte) et la présence d'au moins 10 arbres/ha parmi lesquels au moins 7 arbres fertilisants, en particulier *Faidherbia albida*. Ces pratiques se développent aussi pour les exploitations non impliquées dans le projet mis en œuvre par ENDA Pronat dans la zone, avec toutefois dans ce cas seulement 5% des parcelles avec un fort niveau d'intégration contre 23% pour les exploitations impliquées dans le projet.

Sur les parcelles ayant le niveau d'intégration le plus faible, on constate moins de 5 arbres/ha et très peu voire aucun apport de matière organique, ainsi que la quasi absence d'association mil-niébé.

8. La distance limite les possibilités d'apport de fumure organique, ce qui peut cependant inciter les agriculteurs à mettre en œuvre d'autres pratiques agroécologiques de manière plus poussée, telles que les associations de culture, le choix de certaines espèces cultivées et variétés moins exigeantes...

Figure 23. **RÉPARTITION DU NOMBRE DE PARCELLES DE CULTURES PLUVIALES SELON LE NIVEAU D'INTÉGRATION DE PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES (PAE) DANS LE CAS DE L'ÉTUDE AU SÉNÉGAL**

NIVEAU D'INTÉGRATION DES PAE	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT	TOTAL
Nb de parcelles d'agriculteurs soutenus par ENDA Pronat	14	58	21	93
Nb de parcelles d'agriculteurs non soutenus par ENDA Pronat	7	28	2	37
Total	21	86	23	130

L'intégration des pratiques varie selon le type d'exploitation avec un niveau faible à modéré pour les familles ayant peu d'équipements, une main d'œuvre plus réduite et une activité d'élevage, notamment bovin, limitée. Dans ces exploitations, moins de 30% des superficies cultivées sont concernés par un fort niveau d'intégration et combinaison de pratiques agroécologiques. Comme pour l'évaluation socio-économique, on retrouve les systèmes de production SP2 et SP5, correspondant à des exploitations bien équipées et gestionnaires de troupeaux, avec le niveau d'intégration de pratiques agroécologiques le plus élevé (en moyenne sur 70% des superficies cultivées).

2 EFFETS ESTIMÉS SUR LES RENDEMENTS SELON LE NIVEAU D'INTÉGRATION DES PRATIQUES

Lorsqu'il a pu être évalué, l'effet de **combinaisons de pratiques** sur les rendements des céréales pluviales (sorgho, mil, maïs) peut être notable. Les rendements de sorgho ou mil estimés par enquête se révèlent **en moyenne 50% supérieurs**, soit des rendements moyens de 1,0-1,2t/ha⁹ au lieu de 0,4-0,7 t/ha pour les parcelles ayant un faible niveau d'intégration des pratiques agroécologiques. Ces résultats expliquent par ailleurs en partie les effets positifs en termes de revenus agricoles mis en évidence précédemment. Ces gains de rendement sont à nuancer compte tenu des limites du dispositif d'enquête déjà signalées, notamment l'échantillon réduit de parcelles enquêtées pour certaines situations.

Ces gains se révèlent toutefois comparables à ceux mis en évidence dans d'autres études en Afrique sub-saharienne. Ainsi, d'importants accroissements de rendement du sorgho (de 63 à 976 kg/ha en année humide, de 22 à 550 kg/ha en année plus sèche) ont été enregistrés dans le cadre d'études des effets du zai au Burkina Faso et au nord du Cameroun (Roose et al, 1995). Le rapport du CILSS (Alliance AGIR, 2016) signale une augmentation moyenne de 270 kg/ha de mil et 380 kg/ha de paille dans le cas de combinaison d'aménagements antiérosifs (cordons pierreux et/ou bandes enherbées en courbe de niveaux) avec le paillage (maintien des résidus de récolte sur le sol), l'apport de fumier ou le parage des animaux dans les parcelles. Enfin, Pretty et al (2006) ont mis en évidence une augmentation moyenne de 79% des rendements des cultures concernant 286 interventions récentes en agroécologie dans 57 pays en développement, avec une amélioration de l'efficacité de l'usage de la ressource en eau et la fourniture de services environnementaux (séquestration du carbone entre autres) en particulier pour les cultures pluviales.

9. Concernant le maïs en zone soudano-sahélienne du Togo, le rendement moyen atteint même 3,9t/ha dans des parcelles combinant aménagements antiérosifs et apport de fumure organique, avec un complément de fumure minérale.

PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ESTIMATION DE L'EFFET SUR LES RENDEMENTS DANS LES DIFFÉRENTS SITES D'ÉTUDE

Burkina Faso

Les rendements en grain estimés à dire d'agriculteurs, de sorgho et mil en rotation en 2015 et 2016, sont largement supérieurs dans les parcelles où diverses pratiques agroécologiques sont combinées, même si la différence n'est statistiquement pas significative compte tenu de l'importante variabilité des résultats (voir figure 24). Les estimations n'ont pas permis de mesurer l'effet des pratiques sur la variabilité interannuelle des rendements en lien avec la variation des conditions climatiques. Le regroupement des cultures de sorgho et mil afin d'avoir un nombre minimum de parcelles échantillonnées pour les deux années, constitue un facteur supplémentaire de variabilité. En tenant compte des faiblesses du dispositif, les rendements dans les parcelles de combinaison de pratiques (aménagement + apport matière organique) s'avèrent en moyenne supérieurs de 37% et 81% respectivement en 2015 et 2016, par rapport aux parcelles non aménagées avec juste un éventuel apport de fumure organique (témoin et FO).

Figure 24. **RENDEMENTS MOYENS EN GRAIN DU SORGHO ET MIL (EN ROTATION DANS LES PARCELLES ENQUÊTÉES) SUIVANT LES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES EN 2015 ET 2016**

PRATIQUES OBSERVÉES	RENDEMENT 2015 (KG/HA)	RENDEMENT 2016 (KG/HA)
CP+FO+Enfouissement (n=6)	893 (48%)	875 (47%)
CP+ zaï (n=3)	1800 (55%)	1200 (88%)
FO (n=3)	611 (42%)	726 (69%)
Témoin (n=3)	400 (16%)	416 (13%)
Signification	NS	NS
Pluviométrie	871mm	525mm
Nombre de jours de pluie	39	30

Légende : CP= cordons pierreux ; FO= fumure organique ; NS= non significatif
Témoin : parcelle sans pratique agroécologique (apport FO, enfouissement de paille, cordons pierreux, zaï).
n : nombre de répétitions au niveau de chaque pratique.
Les valeurs entre parenthèses désignent les coefficients de variations des moyennes de rendement.

Togo

Les effets de combinaisons de pratiques sur les rendements en maïs pour l'année 2016 ne peuvent pas être mis en évidence de manière statistiquement significative, mais on observe cependant des rendements moyens supérieurs de 39% dans les parcelles où des aménagements (cordons, bandes enherbées) sont combinés à l'usage de fumure organique, par rapport au seul usage de la matière organique (voir figure 25)

Figure 25. **RENDEMENTS MOYENS ESTIMÉS EN MAÏS EN 2016 POUR DIFFÉRENTES COMBINAISONS DE PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES**

	NOMBRE DE PARCELLES ENQUÊTÉES	RENDEMENTS MOYENS (T/HA)	COEFFICIENT DE VARIATION
FO	17	2,8	51%
Aménagements + FO	6	3,9	44%

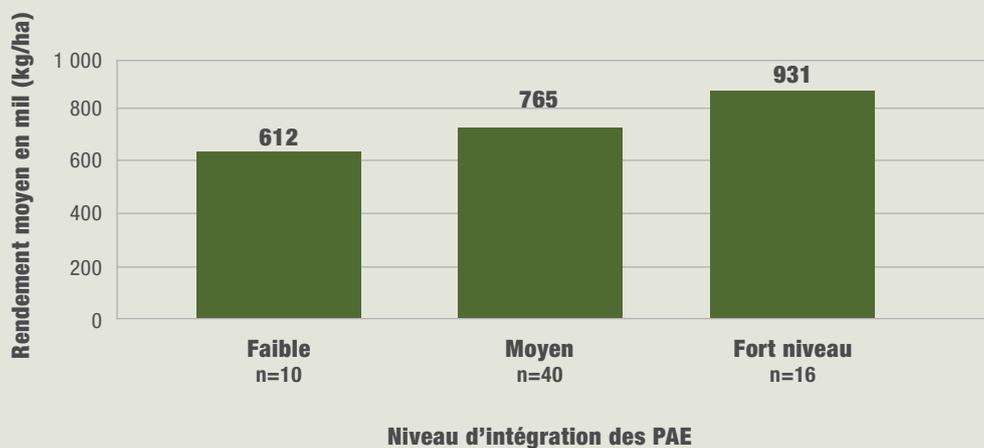
Légende : FO= fumure organique ; Aménagements = Cordons pierreux ou bandes enherbées en courbe de niveaux

Sénégal

Les rendements de mil, estimés par enquête en 2016 sur 66 parcelles, se révèlent supérieurs de 52% pour les parcelles où le niveau d'intégration des pratiques est important par rapport aux parcelles qui ont un faible niveau d'intégration (voir figure 26).

Les formations et l'appui-conseil fournis par ENDA Pronat sur l'intégration des pratiques agroécologiques contribuent probablement de manière significative à l'amélioration des niveaux de rendement. Ainsi, les résultats des parcelles des trois agriculteurs impliqués dans le projet ayant fortement mis en œuvre ces pratiques s'avèrent supérieur de 140% aux rendements moyens enregistrés dans les parcelles d'exploitations non impliquées dans les interventions d'ENDA Pronat. Ce résultat reste à nuancer compte tenu de la faiblesse de l'échantillon (3 parcelles) et par l'importante variabilité des conditions du milieu (sol, variabilité spatiale de la pluviométrie, bioagresseurs...) et des itinéraires techniques (dates de semis et sarclage, variétés, qualité des semences...), mais permet de mettre en évidence le gain de rendement potentiel permis par la mise en œuvre de pratiques agroécologiques combinées.

Figure 26. **RENDEMENTS MOYENS DU MIL EN 2016 (ÉTUDE SÉNÉGAL) SELON LE NIVEAU D'INTÉGRATION DES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES DANS LES PARCELLES (n=nombre de parcelles enquêtées)**



« Champs de case » de mil Souna, sous parc arboré à Faidherbia Albida visible au premier plan, mais aussi rôniers et baobabs. Juin 2017, Diouroup, Sénégal.

3 EVALUATION DES EFFETS SUR CERTAINES COMPOSANTES DE LA FERTILITÉ DES SOLS

Les effets positifs des pratiques agroécologiques concernent tout d'abord la **fertilité organique et minérale des sols** – ainsi que le **stockage de carbone dans les sols**, lié lui-même à la fertilité organique –, même si l'effet n'est pas toujours significatif (voir encart ci-dessous). Ceci peut s'expliquer probablement par le manque de recul historique par rapport à l'année de début de mise en œuvre des pratiques. Les résultats montrent des effets significatifs sur le niveau de matière organique des sols, au moins dans les sites d'études du Sénégal et du Burkina Faso, alors que sur des sols ferrugineux tropicaux des savanes en culture continue et en l'absence d'apport de fumure organique, ce stock s'épuise de 2% par an et jusqu'à 4% dans le cas de sols très sableux (Pieri, 1989). Le bilan organique positif observé dans certaines parcelles où des combinaisons de pratiques agroécologiques sont mises en œuvre, a également des conséquences positives sur le pH, évitant la tendance à l'acidification des sols ferrugineux tropicaux sous culture permanente sans protection contre l'érosion. L'intégration de pratiques agroécologiques peut ainsi permettre le maintien du niveau de matière organique à un seuil (variable selon les situations pédo-climatiques et les pratiques culturales) garantissant une gestion durable de la fertilité des terres avec des effets à la fois sur la stabilité structurale et sur l'activité biologique des sols. Les effets des pratiques agroécologiques vis-à-vis de la macro/mésosofaune (vers, termites, etc.) et des microorganismes (bactéries, champignons) constituent un aspect essentiel à considérer à l'avenir pour compléter cette évaluation.

PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DES EFFETS SUR LA FERTILITÉ DES SOLS DANS LES DIFFÉRENTS SITES D'ÉTUDE

Au Burkina Faso, les analyses de sol révèlent des teneurs plus élevées pour différents paramètres chimiques dans les parcelles où sont combinées des pratiques agroécologiques (voir figure 27). Des différences significatives sont observées pour l'horizon 0-10 cm avec un taux de carbone (lié directement au taux de matière organique) en moyenne 42% supérieur dans le cas de combinaisons de pratiques de conservation des eaux et sols et d'applications de fumure organique (5 à 10 t/ha tous les 2 ou 3 ans) par rapport aux parcelles où ces pratiques ne sont pas mises en œuvre. Des différences sont également notables concernant le niveau d'azote, le potassium disponible et le pH, et même significatives pour ce dernier. Dans l'horizon 10-20 cm, cette différence n'est significative que pour le pH. Ce résultat tend à mettre en évidence un enrichissement des couches superficielles du sol par la mise en œuvre de pratiques agroécologiques.

Figure 27. **CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES MOYENNES DU SOL (ET ÉCART TYPE) DES PARCELLES ÉCHANTILLONNÉES AU BURKINA SELON DIFFÉRENTES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES (PROFONDEUR 0-10 CM)**

	PH	CARBONE (%)	N (%)	P ASSIMILABLE (MG/ KG SOL)	K DISPONIBLE (MG/KG SOL)
CP+ Enf +FO (n=13)	6,1 a (0,5)	0,88 a (0,37)	0,07 (0,03)	7,90 (10,18)	193,85 b (103,76)
CP+ zaï (FO) (n=10)	5,9 a (0,4)	0,94 a (0,21)	0,07 (0,01)	6,06 (2,96)	342,44 a (141,66)
FO (n=6)	5,3 b (0,3)	0,58 b (0,16)	0,04 (0,01)	4,35 (4,18)	97,56 b (33,13)
Témoin (n=7)	5,2 b (0,3)	0,64 b (0,43)	0,05 (0,03)	3,02 (1,16)	123,90 b (76,99)
Signification	HS	HS	NS (probabilité : 0,091)	NS	HS

Légende : CP= cordons pierreux ; Enf= enfouissement de paille ; FO= fumure organique ; NS= non significatif
Témoin : parcelle sans pratique agroécologique (apport FO, enfouissement de paille, cordons pierreux, zaï).
n : nombre de parcelles suivi pour chaque combinaison de pratiques.
Les valeurs affectées de mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Newman-Keuls. Les valeurs entre parenthèses désignent l'écart type de chaque moyenne.
N.S : Non Significatif, HS : Hautement Significatif au seuil de 5% (test Newman-Keuls).

Au Togo, les analyses ne révèlent pas de différences notables des paramètres chimiques du sol en fonction des pratiques agroécologiques mises en œuvre (voir figure 28). L'absence de prise en compte de la durée des aménagements antiérosifs (installés depuis 3 ans et plus) peut constituer un élément explicatif de différences non significatives entre les pratiques observées. De plus, il est possible que l'apport systématique d'un complément de fumure minérale, en particulier en cultures de maïs, contribue à maintenir un certain niveau de matière organique dans le sol, même dans les parcelles « témoins ». Dans ces dernières, des apports de matière organique ont par ailleurs probablement été pratiqués au cours des années précédant les 3 dernières campagnes considérées pour l'enquête de l'historique des parcelles. Cependant, la réalisation de plusieurs profils pédologiques dans certaines parcelles d'étude a mis en évidence un bon enracinement et une activité biologique importante dans les sols bénéficiant de l'apport de la fumure organique avec aménagements antiérosifs, comparativement aux parcelles sans fumure organique.

Figure 28. **CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES MOYENNES DU SOL (ET ÉCART TYPE) DES PARCELLES ÉCHANTILLONNÉES AU TOGO SELON DIFFÉRENTES PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES (PROFONDEUR 0-20 CM)**

TRAITEMENTS	PH	CARBONE (%)	N (%)	P ASSIMILABLE (MG/ KG)	K ÉCHAN-GEABLE (MÉQ/100G)
Aménage-ments + FO (n=10)	6,11 (0,18)	0,44 (0,06)	0,048 (0,01)	10,1 (2,16)	0,181 (0,044)
FO (n=5)	5,79 (0,10)	0,56 (0,08)	0,052 (0,001)	9,3 (0,94)	0,123 (0,01)
Témoin (n=5)	6,02 (0,27)	0,516 (0,06)	0,042 (0,005)	8 (1,83)	0,158 (0,03)
Signification	NS	NS	NS	NS	NS

Légende : FO= fumure organique ; Aménagements = Cordons pierreux ou bandes enherbées en courbe de niveaux
Témoin = absence d'aménagements et d'apport de fumure organique dans les 3 dernières années
N.S : Non Significatif au seuil de 5% (test Newman-Keuls)

Au Sénégal, les analyses de sol ont été réalisées chez 10 producteurs qui ont régulièrement apporté différents types de matières organiques à des doses proches de 10 t/ha/an en 2015 et 2016. On constate une augmentation significative du pH et de la matière organique (+116%) entre 2015 et 2017 (voir figure 29). Néanmoins les sols restent assez pauvres en matière organique compte tenu de la rapide minéralisation. Le rapport C/N reste stable, ce qui confirme la bonne minéralisation.

Figure 29. **ÉVOLUTION DE PARAMÈTRES DE LA FERTILITÉ DES SOLS ENTRE 2015 ET 2017 DANS DES PARCELLES RECEVANT DE FORTS APPORTS DE MATIÈRE ORGANIQUE AU SÉNÉGAL**

	PH	% C	% MATIÈRE ORGANIQUE	C/N
2015	6,077 a	0,217 a	0,374 a	10,99 a
2017	6,808 b	0,466 b	0,803 b	11,6 a
Signification	S	S	S	NS

4 EVALUATION D'EFFETS SUR LA COUVERTURE VÉGÉTALE ARBORÉE

Au Togo et au Burkina Faso, l'évaluation des effets sur la couverture végétale arborée s'est limitée à des analyses qualitatives dans les sites d'étude.

Dans la région des savanes au nord du Togo, la densité du couvert arboré reste faible. Les espèces les plus communes sont le rônier (*Borassus aethiopium*), le néré (*Parkia biglobosa*) et le karité (*Vitellaria paradoxa*), offrant diverses productions additionnelles (bois, fourrage, fruits, pharmacopée). On observe une tendance au vieillissement du parc agroforestier à karité car la régénération naturelle est limitée par l'utilisation fréquente des outils de traction animale pour la préparation et l'entretien des cultures. Le développement des aménagements antiérosifs est parfois associé à la plantation d'espèces exotiques à croissance plus rapide comme le neem (*Azadirachta indica*) ou le *Cassia siamea*.

Au Burkina, la présence des arbres est remarquable pour certaines parcelles aménagées (cordons pierreux) mais pas dans le cas du zaï. La Régénération Naturelle Assistée (RNA), consistant à protéger les jeunes pousses des espèces ligneuses dans les champs de culture, permet le développement d'espèces telles que *Piliostigma reticulata*, *Combretum spp.*, *Balanites aegyptiaca* ayant un intérêt pour la fertilité et la production de fruits.

L'évaluation a été la plus poussée dans le cas du Sénégal. La **richesse floristique** arborée se révèle la plus importante dans les **zones en RNA** avec 49 espèces recensées, contre 42 dans les champs sans RNA. Dans ces zones en RNA, les espèces *Faidherbia albida* (largement connue des agriculteurs pour son intérêt pour la fertilité des sols) et *Combretum aculeatum* sont les plus fréquentes et présentes sur plus de la moitié des placettes installées.

La **densité en arbre** (jeunes et adultes) est aussi **deux fois plus élevée dans les bandes en RNA** que dans les autres types d'occupation des sols. Le taux de régénération dans ces bandes (59%) est supérieur à la moyenne du terroir (48%). Cependant, il est encore trop tôt pour mesurer l'ensemble des effets sur la couverture arborée et l'environnement car la RNA n'a commencé qu'en 2015.

Ainsi, cette caractérisation de la couverture arborée au Sénégal constitue une situation de référence pour une comparaison dans le temps de l'évolution du couvert arborée, et les effets sur les rendements et la fertilité du sol ne pourront être mis en évidence qu'après plusieurs années.



Tas de matière organique amenés au champs en saison sèche pour fertiliser avant la culture du mil (sous parc arboré de rôniers). Mai 2017, Diouroup, Sénégal.

CONCLUSIONS

1 LES PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION

L'étude a permis de mettre en évidence divers types de **facteurs favorables et limitants** au développement de l'agroécologie. Il s'agit de facteurs relatifs aux objectifs des agriculteurs, aux connaissances et savoir-faire, aux conditions agro-environnementales, aux exigences en travail, à la production et à la gestion de la matière organique, aux conditions et à l'environnement économiques, à l'accès au foncier et aux ressources naturelles, aux politiques publiques et aux méthodes et dispositifs d'intervention. Il apparaît que certains types d'exploitations identifiés dans le cadre de l'analyse-diagnostic de système agricole mettent en œuvre davantage que d'autres des pratiques et des systèmes agroécologiques. C'est le cas notamment des exploitations qui réalisent une forte intégration entre activités agricoles et d'élevage. Les difficultés et défis de la transition agroécologique montrent qu'il est nécessaire, au-delà de changements de pratiques particulières, de raisonner de façon globale les différentes conditions de la transition agroécologique. C'est-à-dire la transition d'ensemble des systèmes de production traditionnels en crise ou des systèmes issus de la révolution verte (ou encore des systèmes s'apparentant à la fois à l'une et à l'autre situation) vers des systèmes agroécologiques.

L'étude a démontré les effets positifs de certaines pratiques agroécologiques – notamment l'utilisation de la fumure organique – sur le revenu des agriculteurs et de modéliser cet effet. Cependant, il n'a bien souvent pas été possible d'évaluer précisément l'effet propre de telle ou telle pratique, du fait de l'imbrication des diverses pratiques entre elles et du dispositif d'étude mis en place (voir ci-dessous le point relatif aux difficultés et limites de l'étude).

Par ailleurs, la comparaison et la modélisation de différents systèmes de production ont permis de mettre en évidence **l'effet positif sur le revenu agricole** de ceux qui intègrent davantage les principes de l'agroécologie. Dans certaines situations, les effets sont considérables, l'agroécologie permettant aux familles de dégager des revenus par actif familial deux à quatre fois supérieurs à ceux des autres familles, pour un niveau de surface équivalent. C'est par exemple le cas des systèmes qui intègrent fortement agriculture et élevage au Sénégal. Les familles concernées peuvent ainsi échapper aux situations de crise économique, sociale et écologique – situations qui concernent une grande partie des agricultures familiales ouest-africaines. Ces effets positifs permettent finalement d'engager des dynamiques de développement.

Les effets de l'agroécologie ne portent pas seulement sur le revenu des agriculteurs, mais également sur la génération de richesse du point de vue de l'ensemble du pays, c'est-à-dire sur la valeur ajoutée.

Des impacts positifs en termes de **régularité des revenus**, de **sécurité alimentaire et nutritionnelle** et **d'emploi** ont également pu être appréciés plus qualitativement. En effet :

- la diversification des activités agricoles et l'amélioration de l'écosystème, caractéristiques des systèmes agroécologiques, permettent de mieux faire face aux risques climatiques,
- l'accroissement et la diversification de la production agricole dans les systèmes agroécologiques contribuent à la sécurité alimentaire des populations,
- les systèmes agroécologiques sont généralement plus intensifs en travail. Ils sont donc susceptibles de contribuer à une meilleure utilisation de la force de travail disponible tout au long de l'année ou à la création d'emplois.

En matière agro-environnementale, les études mettent en évidence des **gains de rendements estimés en céréales pluviales de près de 50%** en moyenne dans les parcelles où les pratiques agroécologiques sont combinées. Ces gains, d'un même ordre de grandeur que ceux révélés par d'autres travaux menés en Afrique sub-saharienne, permettent d'obtenir des rendements moyens de 1,0-1,2t/ha de sorgho ou mil (et jusqu'à 3,9 t/ha de maïs en zone soudano-sahélienne du Togo avec un aménagement anti-érosif des parcelles combiné à une fumure

organo-minérale). Cela participe ainsi largement à l'amélioration de la sécurité alimentaire et des revenus agricoles des familles paysannes qui s'engagent dans une transition agro-écologique. Certains indicateurs de **fertilité organique et minérale des sols** se révèlent également supérieurs lorsque les agriculteurs combinent diverses pratiques agroécologiques, même si l'effet n'est pas toujours significatif. Au Sénégal, a également pu être évalué l'impact positif des pratiques agroécologiques de protection des arbres sur le reboisement du paysage et la biodiversité.

Les résultats de l'étude mettent ainsi en évidence le **potentiel considérable** que représente l'agroécologie pour la production agricole, le développement économique et social (emploi, génération de richesse et de revenus), la sécurité alimentaire et nutritionnelle et la régénération des écosystèmes dégradés de la région ouest-africaine. Cependant, l'analyse des freins et leviers au développement de l'agroécologie montre aussi qu'un tel développement à grande échelle ne pourra se réaliser sans tout un **ensemble d'interventions cohérentes entre elles**, y compris en matière de **politiques publiques**.

2 CONCLUSIONS RELATIVES À LA MÉTHODOLOGIE : AVANCÉES, DIFFICULTÉS, LIMITES DE L'ÉTUDE, LEÇONS À RETENIR

La méthodologie mise en œuvre dans le cadre de l'étude est basée sur l'**analyse-diagnostic de système agraire**, d'**éléments méthodologiques complémentaires** dérivés en particulier de l'évaluation de projets, ainsi que des **méthodes spécifiques** aux sciences du sol, aux sciences du vivant et à l'agronomie. La valorisation de quelques travaux complémentaires est venue enrichir les résultats. Comme mentionné précédemment, la méthodologie mise en œuvre a permis dans le cadre d'un dispositif relativement léger de **répondre aux objectifs poursuivis**, à savoir, d'une part la mise en évidence des principaux facteurs favorables et limitants au développement des pratiques et systèmes agroécologiques et, d'autre part, l'évaluation de certains effets majeurs en matière socio-économique et agro-environnementale, tant du point de vue des familles paysannes que de l'intérêt général.

L'étude a cependant dû faire face à diverses **difficultés méthodologiques** qui ont influé sur les résultats obtenus. Ces limites concernent principalement :

- l'articulation entre évaluation agro-environnementale et socio-économique (méthodologies et dispositifs d'évaluation),
- l'absence de dispositif expérimental classique qui aurait pu permettre de comparer l'évolution dans la durée de groupes d'exploitations agricoles ou de parcelles semblables selon l'existence ou non de pratiques agroécologiques. Cette limitation a cependant pu être en partie contournée dans l'évaluation socio-économique grâce :
 - d'une part, à la comparaison de types de systèmes de production agricole répondant à des degrés divers aux principes de l'agroécologie et issus d'évolutions historiques distinctes,
 - d'autre part, à la modélisation, au sein d'un type donné de systèmes de production, d'un sous-type caractérisé par l'intégration d'une ou de plusieurs pratiques agroécologiques,
- les difficultés à évaluer l'effet de certaines pratiques particulières du fait que celles-ci sont souvent associées à des combinaisons de pratiques et du fait qu'il est difficile de comparer des exploitations ou des parcelles *toutes choses égales par ailleurs*. La modélisation de sous-types a permis de contourner cette limitation, mais seulement d'une façon partielle faute d'un échantillonnage spécifique complémentaire suffisant pour mieux évaluer les effets de ces pratiques,
- la caractérisation et l'évaluation d'innovations développées, non pas par des ONG et des projets, mais par les agriculteurs eux-mêmes, et portant sur les modalités de conduite de cultures (rotations, associations, densité de semis, choix variétal...) et

d'élevage (gestion de l'alimentation, soins des animaux...). Ceci aurait demandé des observations et des analyses plus fines des pratiques et des règles de décision, et donc d'un temps et de moyens qui n'étaient pas disponibles dans le cadre de cette étude,

- la mise en cohérence des approches et méthodologies utilisées par les universités des différents pays de la région en matière d'évaluation agro-environnementale, par exemple concernant la caractérisation du niveau d'intégration des pratiques agro-écologiques dans les systèmes de culture, ou encore concernant la caractérisation du niveau d'intégration agriculture-élevage au sein des exploitations et des terroirs,
- l'évaluation de la variabilité interannuelle des rendements agricoles en fonction des pratiques agroécologiques mises en œuvre,
- l'évaluation plus précise des impacts en matière d'alimentation et de nutrition des populations et en termes d'emploi,
- l'évaluation de certains effets au niveau non seulement de parcelles ou d'exploitations agricoles, mais également à l'échelle du terroir, notamment dans le cas de transferts de fertilité entre sous-ensembles du territoire.

Sur le plan méthodologique, nous pouvons donc retenir de cette étude la pertinence de mettre en œuvre une **méthodologie commune** permettant d'obtenir des résultats d'évaluation issus de différentes régions et **comparables entre eux**. Ceci est fondamental afin de :

- disposer d'**argumentaires solides** en matière d'évaluation des effets et impacts de l'agroécologie et mettre en évidence l'intérêt du soutien et de la promotion des pratiques agroécologiques, notamment de la part des pouvoirs publics,
- concevoir des **politiques publiques** en faveur de l'agroécologie qui tiennent compte de façon globale des facteurs favorables et limitants à son développement.

L'étude réalisée représente une **avancée dans l'élaboration d'une telle méthodologie commune**. Plusieurs aspects de la méthodologie demandent cependant à être **précisés, complétés ou améliorés**.

Il nous semble notamment nécessaire de garantir une **bonne articulation entre évaluation socio-économique et évaluation agroenvironnementale**. L'analyse-diagnostic de système agricole doit notamment permettre à la fois d'identifier les variables et indicateurs agro-environnementaux les plus pertinents dans chaque zone d'étude, et de réaliser un échantillonnage raisonné et pertinent des exploitations agricoles et des parcelles pour l'évaluation agro-environnementale. Par ailleurs, les effets des pratiques et des systèmes sur les rendements agricoles (rendements moyens et variabilité interannuelle) sont à la fois des effets agro-environnementaux et une composante des effets économiques. Il importe donc d'homogénéiser leur évaluation, sur la base de questions croisées auprès des agriculteurs¹⁰. La réalisation de mesures de rendements peut permettre de compléter utilement cette évaluation à dire d'acteurs.

Les autres aspects de la méthodologie qui mériteraient d'être précisés, complétés ou améliorés, concernent :

- les critères permettant de caractériser les exploitations ou types d'exploitations en fonction de leur degré de réponse aux principes de l'agroécologie,
- l'évaluation spécifique de certaines pratiques ou ensembles de pratiques (systèmes de cultures maraichères, petit élevage...) promus par des organismes externes. Cette évaluation impliquerait un renforcement de l'échantillonnage raisonné des exploitations agricoles et des parcelles,
- l'évaluation plus fine des effets comparés de différents niveaux d'intensification écologique ou de différentes trajectoires d'intensification agroécologique. Cette évaluation impliquerait aussi de renforcer l'échantillonnage raisonné d'exploitations et de parcelles,
- l'évaluation de l'impact de la transition agroécologique sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle, l'emploi et l'évolution de la situation des femmes et des jeunes,
- l'évaluation de l'impact des pratiques agroécologiques sur la fertilité des sols, en considérant mieux la diversité, la fréquence, la dose et la qualité des matières orga-

10. C'est-à-dire, questions croisées portant sur
a) la production moyenne pour une parcelle ou un ensemble de parcelles selon la présence ou l'absence de pratiques agroécologiques et en tenant compte des rotations et associations de culture,
b) la production pour des « bonnes années » ou des « mauvaises années »,
c) la production lors des deux dernières années et l'appréciation de ces années (bonne, mauvaise, moyenne).

niques apportées, l'impact sur la structure et la vie du sol (faune, vie microbienne, etc.), ainsi que l'impact sur les flux de biomasse et les bilans organiques à l'échelle de l'exploitation et du terroir,

- l'évaluation de l'impact des pratiques agroécologiques sur l'évolution de l'usage des engrais et pesticides, notamment pour le maraichage et dans les zones où les cultures de rente ont facilité l'accès à ces intrants externes,
- l'évaluation de l'impact sur l'(agro)biodiversité et la végétation,
- l'évaluation des impacts agro-environnementaux et économiques au niveau de territoires.

Sur une base méthodologique renforcée, il semblerait finalement pertinent de réaliser ce type d'étude sur **davantage de terrains dans les divers pays de la région ouest-africaine**, de façon à pouvoir disposer de références comparables correspondant à une plus grande diversité de situations.

Il semblerait également utile que les autorités publiques et les divers organismes qui soutiennent et promeuvent des pratiques et des systèmes agroécologiques se dotent de **dispositifs d'évaluation inspirés de la méthodologie utilisée**, en intégrant un échantillonnage renforcé adapté aux questions posées. De tels dispositifs, qui devraient être conçus en amont des interventions, permettraient d'évaluer plus finement les effets et impact des pratiques et systèmes promus et des interventions elles-mêmes. La réalisation d'un guide méthodologique décliné en « boîte à outils » (démarche générale, guides d'enquêtes, critères de caractérisation des pratiques et systèmes agroécologiques, calcul et modélisation économiques, protocoles pour les analyses de sols, etc.) pourrait contribuer à la mise en œuvre de tels dispositifs.



Le maraichage agroécologique, soutenu par les différents partenaires dans les zones d'études, souvent au bénéfice des femmes, devrait faire l'objet d'une évaluation spécifique plus approfondie à l'avenir. Ici arrosage au Togo par les femmes, mars 2017, Nano.

ANNEXES

1 BIBLIOGRAPHIE

Agrisud International, 2017 – Analyse de l'adoption des systèmes améliorés et des pratiques agroécologiques en périphérie de la Réserve Nationale de Gilé, Mozambique.

Agrisud International, 2016. Rapport du Projet de redynamisation de la production maraîchère (PRPM), région de Diourbel, Sénégal.

Alliance AGIR (CILSS, CEDEAO, UEMOA), 2016. Vulnérables mais résilientes – 15 bonnes pratiques pour la résilience en Afrique de l'Ouest (rapport du RPCA), 72p.

Assemat A., 2017. Analyse-diagnostic d'une petite région agricole en pays Sérère au Sénégal. Projet CALAO, pour l'étude des impacts et conditions de développement de l'agroécologie en Afrique de l'Ouest. Mémoire de Master Agroparistech. 47p.

Coat M., 2017. Analyse-diagnostic d'une petite région agricole dans la zone des Savanes au Togo. Projet CALAO pour l'étude des impacts et conditions de développement de l'agroécologie en Afrique de l'Ouest. Mémoire de Master Agroparistech. 58p.

Coordination Sud, 2015. Des innovations agroécologiques dans un contexte climatique changeant en Afrique. ISARA, CARI, AVSF. 108p.

Coordination Sud, 2013. Répondre aux défis du XXI^e siècle avec l'agroécologie. Etudes et analyses. Gret, AVSF. 59p.

Diop K., 2017. Evaluation des effets économiques et sociaux des pratiques agro-écologiques et de leurs conditions de développement : Etude de cas dans la région de l'Est du Burkina Faso. Mémoire de master Agroparistech, 57p.

Djiwagui Y., 2017. Evaluation des effets agronomiques et environnementaux des pratiques agroécologiques et de leurs conditions de développement : Etude de cas de la région des savanes (Togo). Projet CALAO. ESA, AVSF, RAFIA, INADES. 31p.

Dugué P., Kettela V., Michel I., Simon S., 2017. Diversité des processus d'innovation dans les systèmes maraîchers des Niayes (Sénégal): entre intensification conventionnelle et transition agroécologique. Technologie et Innovation, 17 (2) : 16 p.

Gnissien M., 2017. Rapport sur l'évaluation des effets agronomiques et environnementaux des pratiques agroécologiques et de leurs conditions de développement dans la région de l'Est du Burkina Faso. Projet CALAO. UNB, 23p.

GRET, 2016. Note interne relative à l'expérience Terre verte au Burkina Faso.

GRET, 2014. Evaluation de 15 ans d'actions d'accompagnement de l'agroécologie par l'AFD.

Koutou M., Havard M., Ouedraogo D., Sangaré M., Toillier A., Thombiano T., Vodouhé S.D., 2016. Facteurs d'adoption des innovations d'intégration agriculture-élevage : cas du *Mucuna Pruriens* en zone cotonnière ouest du Burkina Faso. Tropicultura, 34 (4) : p. 424-439.

Diogo M., 2017. Rapport sur l'évaluation des effets agronomiques et environnementaux des pratiques agro-écologiques et de leurs conditions de développement : Etude de cas au Sénégal. UCAD, ENDA Pronat. 52p.

Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T., Morison, J.I.L., 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. Environ. Sci. Technol. 40, 1114-1119.

Pieri C., 1989. Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au Sud du Sahara. Ministère de la coopération et CIRAD-IRAT, 444p.

Roose E. et al., 1995. Le zaï. Fonctionnement, limites et améliorations d'une pratique traditionnelle africaine de réhabilitation de la végétation et de la productivité des terres dégradées en région soudano-sahélienne (Burkina Faso). Cahiers ORSTOM Pédologie. In : Spéciale érosion : réhabilitation des sols et GCES. p 158-173.

Vall E. Koutou M., Blanchard M., Coulibaly K., Diallo M., Andrieu N. 2011. Intégration agriculture-élevage et intensification écologique dans les systèmes agrosylvopastoraux de l'Ouest du Burkina Faso, province du Tuy. In Vall E et al. (Eds). Partenariat, modélisation, expérimentation : quelles leçons pour la conception de l'innovation et l'intensification écologique. Actes du séminaire ASAP, novembre 2011, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

2 LISTE DES PARTICIPANTS À L'ATELIER DE RESTITUTION ET D'ÉCHANGES DU PROJET CALAO – DAKAR, 18 ET 19 OCTOBRE 2017

	PAYS	NOM	ORGANISME	FONCTION
1	SENEGAL	Jean Michel Waly Sene	ENDA	Responsable Agroécologie
2	SENEGAL	Laure Brun	ENDA	Chargé Suivi-Evaluation
3	SENEGAL	Alassane Ndiaye	ENDA	Chargé Projet Diouroup
4	SENEGAL	Gora Mbaye	ENDA	Environnementaliste /RNA
5	SENEGAL	Prof. Karamoko Diarra	UCAD	Professeur
6	SENEGAL	Ndeye Marieme Diogo	UCAD	Stagiaire
7	SENEGAL	Joe Arnaud Sambou	UCAD	Assistant stagiaire
8	SENEGAL	Yoro Idrissa Thioye	CNCR	Conseiller en Politiques Agricoles
9	SENEGAL	Omar Ly	FONGS	Assistant technique
10	SENEGAL	Cathy Clermont-Dauphin	IRD-Ecosols	Chercheuse
11	SENEGAL	Meïssa Faye	FENAB	Secrétaire Général Adjoint
12	SENEGAL	J.Henri Bienvenue Séne	INP	Chef Division Fertilité des sols
13	SENEGAL	Jean Antoine DIOUF	CEDEAO-Sénégal	Responsable Bureau National
14	SENEGAL	Mamadou Diallo	UCT	Président
15	SENEGAL	Iba Mar Faye	GRET	Responsable de projets
16	SENEGAL	Toffene Dione	AVSF	AT projet
17	SENEGAL	Louis-Etienne Diouf	AGRISUD	Responsable Agrisud Sénégal
18	TOGO	Myriam Mackiewicz	AVSF	Coordinatrice AVSF Togo
19	TOGO	Blandine Djiwagui	ESA	Stagiaire
20	TOGO	Amen Nenonene	ESA	Enseignant-chercheur
21	TOGO	Roger Mackenou	RAFIA	AT projet Résilience FFEM
22	TOGO	Audrey FETOR	INADES	Chargé de programme
23	BURKINA	Mirjam Traoré-Arnold	ARFA	Resp. Recherche Action
24	BURKINA	Kalifa Coulibaly	UNB	Chercheur
25	BURKINA	Moussa Gnissien	UNB	Stagiaire
26	BURKINA	Ibrahim Ouedraogo	Consultant PASANAO	Consultant PASANAO
27	FRANCE	Bertrand Mathieu	AVSF	Chargé de Programme
28	FRANCE	Laurent Levard	GRET	Chargé de Programme
29	FRANCE	Sylvain Berton	AGRISUD	Directeur des opérations
30	FRANCE	Patrice Burger	CARI	Président
31	FRANCE	Huber Cochet	Agroparistech	Professeur
32	FRANCE	Mathilde Coat	Agroparistech	Stagiaire
33	FRANCE	Kadidja Diop	Agroparistech	Stagiaire
34	FRANCE	Amélie Assemat	Agroparistech	Stagiaire

3 ÉQUIPE DE LA SYNTHÈSE

Le Projet CALAO (Capitalisation d'expériences d'acteurs pour le développement de techniques agroécologiques résilientes en Afrique de l'Ouest) a été mis en œuvre dans le cadre du PASANAO (Projet d'Appui à la Sécurité Alimentaire en Afrique de l'Ouest), financé par l'AFD et dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par la CEDEAO.

Pour citer ce document : Levard L., Mathieu B., 2018 – Agroécologie : capitalisation d'expériences en Afrique de l'Ouest. Facteurs favorables et limitants au développement de pratiques agro-écologiques. Evaluation des effets socio-économiques et agro-environnementaux. Document de capitalisation CALAO, CEDEAO-AFD. 80p.

Rédaction sur la base des études de terrains de Amélie Assemat, Mathilde Coat, Kadidja Diop, Yabouline Djiwagui, Moussa Gnissien et Ndeye Mariam Diogo

Comité de relecture :

Sena Adessou (INADES-Formation),
Laure Brun (ENDA Pronat),
Sylvain Berton (Agrisud International),
Patrice Burger (CARI),
Karamoko Diarra (UCAD),
Marion Guillet (Inter-Réseaux Développement rural),
Myriam Mackiewicz Hougue (AVSF),
Roger Makenou (RAFIA),
Hassan Bismark Nacro (UNB),
Kalifa Coulibaly (UNB),
Jean-Michel Sène (ENDA Pronat)
et Mirjam Traore (ARFA).

Cette étude a été réalisée avec le soutien de la CEDEAO, de l'AFD et cofinancée par AVSF, le Gret, Agrisud et le Cari dans le cadre du Groupe de travail sur les transitions agroécologiques (GTAE)

Crédits photos :

Couverture : ©Amélie Assemat

Légende couverture : *Préparation du sol pour une parcelle d'arachide à l'aide de la traction attelée, sous parc arboré dans verger de manguier enclos. Juin 2017, Diouroup, Sénégal*

p. 13 : ©Amélie Assemat

p. 17 : ©Mathilde Coat

p. 32 : ©Bertrand Mathieu

p. 41 : ©Kadidja Diop

p. 45 : ©Mathilde Coat

p. 49 : ©MYSTIKA

p. 52 : ©Mathilde Coat

p. 66 : ©Amélie Assemat

p. 70 : ©Amélie Assemat

p. 75 : ©Mathilde Coat

Chef de projet : Bertrand Mathieu

Direction artistique et mise en page : Laétitia Lafond

Imprimé en France, février 2018

© Agronomes Vétérinaires Sans Frontières

45 bis, avenue de la belle Gabrielle 94736 Nogent-sur-Marne Cédex

www.avsf.org

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous pays.



Le Projet CALAO (Capitalisation d'expériences d'acteurs pour le développement de techniques agroécologiques résilientes en Afrique de l'Ouest), a été mis en œuvre au cours de l'année 2017 par diverses ONG et universités. Il a consisté en un travail d'évaluation et de capitalisation visant à mettre à disposition des praticiens, décideurs politiques et institutions de coopération, des références sur les effets et impact agro-environnementaux et socio-économiques des pratiques et des systèmes agroécologiques, ainsi que des éléments d'analyse des freins et leviers pour le développement de ces pratiques.

La méthodologie mise en œuvre est basée sur l'analyse-diagnostic de système agraire, des éléments méthodologiques complémentaires pour la caractérisation de pratiques agroécologiques et leur évaluation économique et des méthodes agronomiques spécifiques pour l'évaluation des effets de pratiques agroécologiques sur les rendements agricoles, la fertilité du sol et la couverture arborée. Sur la base de cette méthodologie commune, et en s'appuyant sur les expériences en agroécologie acquises par les différents partenaires, trois études spécifiques ont été réalisées en zone soudano-sahélienne, au Burkina Faso (région est), au Sénégal (pays Sérère) et au Togo (région des Savanes).

La comparaison et la modélisation de différents systèmes de production ont permis de mettre en évidence l'effet positif sur le revenu agricole de ceux qui intègrent davantage les principes de l'agroécologie. Dans certaines situations, les effets sont considérables, l'agroécologie permettant aux familles de dégager des revenus par actif familial deux à quatre fois supérieurs à ceux des autres familles, pour un niveau de surface équivalent. C'est par exemple le cas des systèmes qui intègrent fortement agriculture et élevage au Sénégal. Lorsqu'il a pu être évalué, l'effet de combinaisons de pratiques sur les rendements des céréales pluviales (sorgho, mil, maïs) peut être notable, avec des niveaux de rendements en moyenne 50% supérieurs, par rapport à des parcelles ayant un faible niveau d'intégration des pratiques agroécologiques.

Les résultats de l'étude mettent ainsi en évidence le potentiel considérable que représente l'agroécologie pour la production agricole, le développement économique et social (emploi, génération de richesse et de revenus), la sécurité alimentaire et nutritionnelle et la régénération des écosystèmes dégradés de la région ouest-africaine. L'analyse des freins et leviers au développement de l'agroécologie montre aussi qu'un tel développement à grande échelle ne pourra se réaliser sans tout un ensemble d'interventions cohérentes entre elles, y compris en matière de politiques publiques.

CONTACT :

Bertrand Mathieu - b.mathieu@avsf.org