

Les innovations agroécologiques peuvent-elles constituer des modèles économiques verts ?

Can agroecological innovations constitute green economic models?

Minkoua Nzié J. R.¹, Ntsame Mbouh Carole¹, Eloundou Etoundi C.²

¹ Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Yaoundé II, Cameroun, minkouarene@yahoo.fr, mbouhcarole@gmail.com

² Projet de Promotion de la Finance Agricole (ProFinA), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Yaoundé, Cameroun, christian.eloundou@giz.de

RÉSUMÉ. L'étude analyse la capacité des pratiques agroécologiques innovantes à constituer des modèles économiques verts au Cameroun. Quatre scénarios améliorés sont comparés à l'agriculture de subsistance dominante. En zone forestière : cultures associées avec légumineuse et biofertilisant à base de Tithonia. En zone des Hauts plateaux : cultures associées avec légumineuse et compost enrichi, ou monoculture avec purin de Tithonia. En zone soudano-sahélienne : cultures associées avec légumineuse, traction animale et biofertilisant à base de Neem. Les résultats, à l'aide des calculs économiques, montrent un gain net supérieur pour les innovations agroécologiques. Ce gain est conditionné par l'accès à des financements adaptés. Les innovations étudiées offrent une alternative durable à l'agriculture de subsistance. Il est recommandé de poursuivre leur diffusion à grande échelle au Cameroun.

ABSTRACT. The study assesses the potential of innovative agroecological practices to constitute green economic models in Cameroon. Four improved scenarios are compared with the dominant subsistence farming. In the forest zone: crop association with legumes and Tithonia-based biofertilizer. In the Highlands: crop association with legumes and enriched compost, or monoculture with Tithonia liquid fertilizer. In the Sudano-Sahelian zone: crop association with legumes, animal traction, and Neem-based biofertilizer. Results, based on economic calculations, show higher net gains for agroecological innovations. This gain depends on access to suitable financing mechanisms. The innovations studied provide a sustainable alternative to subsistence farming. It is recommended to promote their large-scale adoption in Cameroon.

MOTS-CLÉS. Agroécologie, innovations, modèle économique vert, Cameroun, financement.

KEYWORDS. Agroecology, innovations, green economic model, Cameroon, financing.

1. Introduction

L'agroécologie fait l'objet d'une grande attention internationale appelant à une transformation radicale des systèmes agro-alimentaires, notamment en Afrique [IAA 08] [CSA 21]. De nombreuses initiatives¹ ont vu le jour, notamment au Sahel et en Afrique de l'Ouest où l'agroécologie constitue un moyen pour atteindre les 17 Objectifs du développement durable (de l'élimination de la pauvreté et de la faim à la lutte contre le changement climatique et la gestion durable des ressources naturelles) et une solution clé d'une transition vers l'économie verte [CSA 21]. De manière générale, les agriculteurs africains font un large recours, aussi bien dans les petites que dans les grandes exploitations, aux pratiques agroécologiques, qui sont bien enracinées, soit dans les savoirs locaux, soit à travers le processus de vulgarisation des innovations [VIA 23].

Les innovations agroécologiques sont des innovations créées in situ avec la participation des agriculteurs dans une approche horizontale (non verticale), avec des technologies qui ne sont pas standardisées, mais plutôt flexibles et répondant et s'adaptant à une situation bien particulière [ALT 16] [UPH 02]. Des études révèlent qu'une innovation agroécologique pourrait constituer un modèle économique, c'est-à-dire une combinaison de produits, technologies, échelles de production, liens commerciaux et de modalités de financement qui permettent à l'entreprise [agroécologique] de fonctionner avec succès et de répondre à la demande des consommateurs et de la société [GIZ 16].

¹ L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a lancé en 2018 la *Scaling Up Agroecology Initiative*, pour soutenir la transition vers les ODD, dans la perspective de l'Agenda 2030.

Autrement dit, l'agroécologie serait porteuse de chaînes de valeur rentables, viables économiquement et évolutives, en se fondant sur les méta-analyses existantes [DAN 17] [MOU 24].

Toutefois, l'agroécologie suscite des controverses. La première controverse porte sur la non durabilité de l'agriculture conventionnelle par rapport à l'agroécologie. L'agriculture conventionnelle, étant abusivement perçue comme intrinsèquement non durable, destructrice de l'environnement, productrice de gaz à effet de serre, hautement mécanisée, à grande échelle, dominée par les intérêts des entreprises, mauvaise pour les communautés rurales, irresponsable, etc. [SUM 22]. La seconde controverse traduit le scepticisme relatif à la capacité de l'agroécologie à assurer la sécurité alimentaire des populations et à être rentable, à l'image de l'agriculture conventionnelle, c'est-à-dire à assurer le développement des modèles économiques durables. L'insuffisance des travaux de recherche maintient ce scepticisme [VIA 23].

Au Cameroun, de nombreuses expériences agroécologiques sont promues par divers acteurs de la société civile et une loi régissant la production biologique a été adoptée en 2025, posant les bases d'une reconnaissance institutionnelle de l'agroécologie au niveau national. Ces expériences, occasionnées par l'ampleur des problèmes climatiques et de baisse de fertilité des sols dans les régions de l'Ouest, de l'Est et de l'Extrême-Nord du pays, soulèvent dans une dynamique d'adoption souhaitée, la question de savoir : “ les innovations agroécologiques constituent t-elles des modèles économiques verts au Cameroun?”. C'est l'objet de cet article qui s'inscrit premièrement dans une démarche de documentation des expériences conduites par des professionnels de terrain dans un contexte d'éveil aux vertus de l'agroécologie, de l'agroforesterie, et de l'agriculture biologique porté par des acteurs locaux et internationaux (GIZ², CIRAD³, etc.) au Cameroun [SAI 22a] [SAI 22b]. Deuxièmement, il s'agit d'explorer la pertinence d'une approche alternative d'analyse du développement durable, à travers la notion de modèle économique durable, combinant rentabilité économique, analyse marché et performance environnementale. La suite de l'article comprend le cadre méthodologique (section 2), les résultats (section 3) et s'achève par une conclusion (section 4).

2. Cadre méthodologique

L'approche des modèles économiques (encore désignés par modèles d'affaires ou business models) verts repose sur le modèle d'affaires canvas (Business Model Canvas ou BMC) élaboré par [OST 10]. Le modèle économique est une combinaison spécifique de produits et marchés, opérations internes et technologies ; liens entre l'offre et la demande qu'une entreprise utilise pour réussir et grandir. Le BMC y associé est un outil stratégique conçu pour visualiser comment une entreprise crée, distribue et capte de la valeur grâce à neuf composantes essentielles présentées sur une seule page, à savoir : les segments de clientèle, les propositions de valeur, les canaux de distribution, les relations clients, les sources de revenus, les ressources clés, les activités clés, les partenaires clés et la structure des coûts. L'approche est appliquée par le Programme Global Promotion du Financement Agricole (ProFinA)) de la GIZ, dont la collaboration avec le programme Knowledge Centre for Organic Agriculture in Africa (KCOA) a favorisé la conduite de cette mission d'étude entre avril et juillet 2023.

2.1. Zone de l'étude

L'étude couvre trois zones géographiques du Cameroun reflétant des contextes agroécologiques différents. Des organisations non gouvernementales (ONG) y font la promotion des techniques de production agroécologiques afin de permettre aux petits producteurs de mieux répondre aux défis environnementaux et sociétaux.

² Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.

³ Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

2.1.1. Zone forestière : région de l'Est

Cette région connaît depuis au moins une dizaine d'années une forte croissance démographique causée principalement par un afflux massif des réfugiés lié au conflit armé en République Centrafricaine. Il en résulte une forte pression sur les ressources naturelles locales (terre, forêt) nécessaires pour assurer la sécurité alimentaire. Caractérisée par deux campagnes agricoles, la région a effectué un grand virage vers l'association des cultures. L'association culturale est apparue comme solution d'une part à la malnutrition liée à la production et à la consommation exclusives du manioc et d'autre part aux longues périodes de jachère, cause de déforestation.

2.1.2. Zone soudano-sahélienne : région de l'Extrême-Nord

Comme une grande partie du septentrion camerounais, cette région est durement confrontée aux aléas climatiques qui dégradent les sols (fortes sécheresses et inondations) et à un climat délétère d'insécurité irradiant tout le pourtour du lac Tchad. Elle connaît une seule campagne agricole (Mai-Septembre) et l'association des cultures avec légumineuses est adoptée comme solution d'une part pour la restauration des sols et, d'autre part, pour assurer une diversité alimentaire en complément du mil/sorgho largement consommé. Par ailleurs, l'aridité des sols justifie la recherche des solutions adaptées pour favoriser le labour et renforcer la fertilité des parcelles.

2.1.3. Zone des hauts plateaux : région de l'Ouest

C'est une région caractérisée par deux campagnes agricoles. L'activité agricole s'y pratique souvent en monoculture (assolement) intensive en intrants chimiques. Cela génère des risques économiques (dépendance à un seul produit), mais également agronomiques (épuisement des sols, augmentation des problèmes phytosanitaires, envahissement des mauvaises herbes et des ravageurs, etc.). L'enjeu consiste dès lors à maintenir la fertilité des terres tout en limitant le recours aux intrants chimiques. La pratique de l'association des cultures qui y est bien connue, est une piste re-explorée, du fait qu'elle soit enracinée dans l'agriculture de subsistance, tout en permettant de minimiser les aléas environnementaux [RUT 85] [GOL 19].

2.2. Innovations vertes promues par les structures locales

L'étude a identifié certaines solutions agroécologiques proposées par les ONG locales comme potentiellement candidates au statut de modèles économiques au Cameroun (tableau 1).

Tableau 1. ONG et solutions vertes dans les zones ciblées au Cameroun

ONG/Siège	Zones agro-écologiques	Régions	Solutions vertes
GADD/Dschang CPF/Bandjoun CIPCRE/Bafoussam	Hauts Plateaux	Ouest	Monoculture + Purin de Tithonia Association + Légumineuse + Compost enrichi
SAILD/Yaoundé	Forestière	Est	Association + Légumineuse + Tithonia
	Soudano-sahélienne	Extrême-Nord	Association + Légumineuse + Neem + traction animale

Source : Enquête. **Notes :** GADD : Groupement d'appui pour le Développement Durable, CPF : Centre Polyvalent de formation, CIPCRE : Centre International pour la Promotion de la Création, SAILD : Service d'Appui aux Initiatives Locales de Développement.

Ces solutions ont été qualifiées de vertes au regard de leur adhésion aux principes agroécologiques⁴. Lesdites solutions se justifient par leur moindre coût assuré par la disponibilité du matériel végétal utilisé ainsi que par des pratiques bien ancrées dans l'environnement concerné.

Lesdites ONG ont formé les petits producteurs dans les techniques de fabrication des biofertilisants à base de Tithonia, Neem, compost et d'association des légumineuses, en fonction des zones concernées. La figure 1 présente la cartographie des expériences agroécologiques menées au Cameroun.



Figure 1. Cartographie des innovations agroécologiques promues au Cameroun

Note : J2D Afrique (Jeunesse et Développement Durable pour l'Afrique) est une ONG basée à Yaoundé.

⁴ Pour l'énoncé des principes agroécologiques, voir [HLP 19]. <http://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf> ou [WEZ 20].

2.3. Approche par les modèles économiques et échantillonnage

Elle est constituée de six étapes d'analyse et de mise en œuvre des modèles économiques (figure 2).

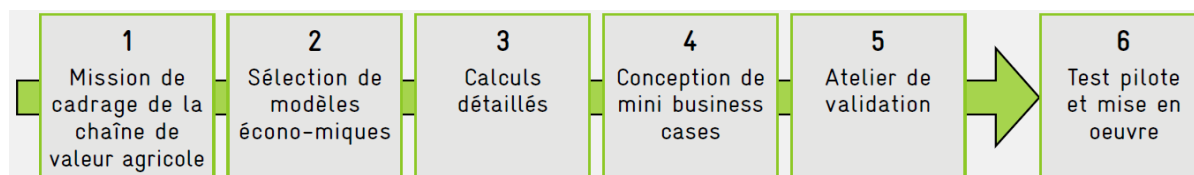


Figure 2. Etapes de la méthodologie des modèles économiques

L'étape 1 de la mission de cadrage a permis d'identifier les scénarios existants à l'aide de la recherche documentaire couplée avec la collecte des données primaires auprès des acteurs : il est apparu une prédominance de l'agriculture traditionnelle de subsistance. Par ailleurs, cinq ONG promotrices des pratiques agroécologiques au Cameroun ont pu être identifiées, à savoir : SAILD, GADD, CPF détenteur d'une certification bio pour la région de l'Ouest, CIPCRE, et J2D Afrique. L'étape 2 dénommée « Sélection et priorisation des modèles économiques » a réuni les acteurs directs (ONG) et d'autres parties prenantes (ministères sectoriels de l'Agriculture et de l'Elevage, établissements de microfinance, etc.), et abouti à la sélection des scénarios améliorés (modèles économiques porteurs). Ladite sélection (confère tableau 1) s'est appuyée sur des critères de priorisation appréciant, sur un total de cent points, les aspects suivants : existence d'un besoin à satisfaire, compétitivité, marché et rentabilité, impact sur le développement de la chaîne de valeur, impact sur le développement social, priorité nationale du modèle économique, opportunités pour l'intervention du programme, et complémentarité des interventions. L'étape 3 va consister à collecter et à traiter les données d'enquêtes menées dans les zones ciblées (auprès des producteurs utilisateurs des techniques agroécologiques et ceux ne les utilisant pas), puis à les analyser à l'aide d'un tableur Excel spécialement conçu : il s'agit ici d'effectuer des calculs économiques (comptes d'exploitation, analyse de risque, etc.) en fonction des scénarios existant et amélioré. Le tableau 2 présente l'échantillonnage des 31 exploitant(e)s agroécologiques et traditionnels enquêtés.

Tableau 2. Echantillonnage des exploitants enquêtés

Zones	Innovateur(trice)s agroécologiques (scénario amélioré)	Agriculteur(trice)s traditionnel(le)s (scénario existant)	Total
Forestière	03	03	06
Hauts plateaux_association	03	03	06
Hauts plateaux_assolement	03	03	06
Soudano-sahélienne	07	06	13
Total	16	15	31

Source : Enquête.

Le questionnaire renseignait sur les aspects suivants: identification de la zone, informations générales sur l'individu, description de l'innovation sur la dernière campagne écoulée, système d'exploitation, etc. À l'étape 4, les principales informations utiles ont été synthétisées de manière à permettre aux établissements financiers d'envisager un accompagnement financier ou non des producteurs concernés. L'étape 5 est marquée par la validation en atelier des résultats par les acteurs de l'offre et de la demande afin de recueillir leurs observations et propositions. La phase 6 du processus est le stade au cours duquel les modèles économiques suggérés vont être mis en œuvre. Elle n'a pas été déployée dans le temps imparti à la présente mission.

3. Résultats sur la contribution des innovations agroécologiques dans le développement des modèles économiques verts

3.1. Modèle de l'association de cultures avec légumineuse et biofertilisant à base de *Tithonia* en zone forestière

Le scénario économique existant

Le producteur individuel exploite en moyenne une superficie de 1 hectare. Il combine sur cette parcelle deux cultures que sont le maïs et l'arachide. Les semences proviennent de précédents culturaux ou d'achat de tout-venant. Il n'utilise ni engrais ni produits phytosanitaires et assure la fertilité du sol grâce à la jachère. L'outil de travail est rudimentaire (machette et houe) avec une main d'œuvre principalement familiale. Les revenus proviennent de la vente d'une fraction non consommée des récoltes. Le système est exigeant en effort de travail manuel pour la préparation de la parcelle en raison de la végétation dense. L'autoconsommation est d'au moins 25%. Les rendements obtenus sont de 1000 et 300 kilogrammes/hectare respectivement pour le maïs et l'arachide par campagne. Les prix moyens de cession sont de 225 et 75 FCFA⁵/kilogramme respectivement pour le maïs et l'arachide.

Le scénario économique amélioré

Sur une superficie de 1 hectare, le producteur individuel associe le maïs au soja⁶. Le système de production comprend aussi l'utilisation d'un biofertilisant à base de *Tithonia*⁷. En raison de la grande disponibilité du matériel végétal dans la nature, la fabrication du biofertilisant génère des charges assez faibles (juste le travail de l'exploitant). Il est espéré une amélioration de la qualité du sol. Le système est souvent qualifié de jachère améliorée car celle-ci est alors courte et permet de préserver la terre et la forêt. Le producteur bénéficie d'un financement unique correspondant à un crédit investissement pour acquérir un crib de séchage du maïs de 58 500 FCFA. L'autoconsommation est estimée à 25%. Les rendements obtenus sont de 1300 et 200 kilogrammes/hectare respectivement pour le maïs et le soja. Les prix moyens de cession sont de 225 et 250 FCFA/kilogramme respectivement pour le maïs et soja.

⁵ 1 euro= 655,957 Francs CFA.

⁶ Mis en association dans la parcelle, le soja (légumineuse) renforce la régénération des sols à travers une fixation importante de l'azote. Elle succède ici au manioc pour régénérer la terre.

⁷ Le *Tithonia* contient 3.5% d'Azote, 0,37% de Phosphore et 4,1% de Potassium. Il peut être utilisé comme engrais vert sous forme solide (fumier) ou sous forme liquide (purin) et produit aussi un effet d'insecticide dans le sol. Il peut également jouer, comme en Tanzanie, en tant que plante compagne, un rôle de protection contre les ravageurs [MAC 24].

Tableau 3. Comptes d'exploitation comparés des deux scénarios en première année pour un producteur

Polyculture sans intrants (Scénario existant)	Montant (en F CFA)	Culture de maïs associé au soja avec biofertilisant à base de Tithonia (Scénario amélioré)	Montant (en F CFA)
Revenus		Revenus	
Maïs	168 750	Maïs	219 375
Arachide	16 875	Arachide	-
Soja	-	Soja	37 500
Total revenus	185 625	Total revenus	256 875
Coûts variables		Coûts variables	
Intrants	2 000	Intrants	5 300
Main d'œuvre	55 000	Main d'œuvre	55 000
Autres coûts	-	Autres coûts	-
Total coûts variables	57 000	Total coûts variables	60 300
Marge brute	109 875	Marge brute	172 200
Coûts fixes		Coûts fixes	
Entretien et Assurance	1 050	Entretien et Assurance	4 950
Personnel fixe	-	Personnel fixe	-
Autres frais fixes	-	Autres frais fixes	-
Dépréciation	5 833	Dépréciation	13 500
Dépenses intérêt crédit long terme	-	Dépenses intérêt crédit long terme	-
Dépenses intérêt crédit campagne	-	Dépenses intérêt crédit campagne	7 673
Total coûts fixes	6 883	Total coûts fixes	26 123
Résultats avant impôts BIC	121 742	Résultats avant impôts BIC	170 452
Impôt applicable	-	Impôt applicable	-
Revenu net	121 742	Revenu net	170 452

Source : Enquêtes. **Notes :** Les détails sur les prix et volumes sont indiqués dans le descriptif des scénarios existant et amélioré. Les dépenses affectées aux intrants comprennent la main d'œuvre en hommes-jour pour la cueillette du Tithonia et sa préparation en purin incluant comme autres ingrédients du détergent et du piment. L'application de ce biofertilisant se fait selon la posologie suivante : 1,5 litre de purin pour 15 litres d'eau avec un pulvérisateur, (b) 2 litres de purin pour 15 litres d'eau avec un atomiseur. Le traitement se fait à une fréquence de 14 jours.

3.2. Modèle de l'association de cultures avec légumineuse, traction animale et biofertilisant à base de Neem en zone soudano-sahélienne

Le scénario économique existant

Du fait de fortes contraintes d'accès à la terre, le producteur individuel exploite en moyenne une superficie de 0,5 hectare, généralement louée pour la campagne. Il y associe le mil et le soja. Les semences proviennent de précédents culturaux ou des dons. Il n'utilise ni engrais ni autres produits phytosanitaires. L'outil de travail est rudimentaire avec une main d'œuvre exclusivement familiale qui est rémunérée après la vente d'une partie des récoltes. L'autoconsommation est estimée à 35% notamment pour traverser une période de soudure d'environ quatre mois. Les rendements obtenus sont

de 600 et 800 kilogrammes/hectare respectivement pour le soja et le mil. Les prix moyens de cession sont de 180 et 300 FCFA/kilogramme respectivement pour le soja et le mil.

Le scénario économique amélioré

Le producteur individuel combine sur une superficie moyenne de 0,5 hectare plusieurs productions : le maïs, le mil, le sorgho et le soja. Les semences proviennent de précédents culturaux ou des dons. Il utilise des biofertilisants/bioinsecticides à base de Neem fabriqué par lui-même. L'exploitant utilise une traction animale (à deux bœufs) qu'il loue dans le village à 12 000 FCFA le quart de parcelle (1 250 mètres carrés). En effet, en raison du coût d'acquisition élevé de la traction animale (580 000 FCFA, dont 125 000 FCFA pour un bœuf et 80 000 FCFA pour l'attelage), seuls 5% environ des agriculteurs dans un village peuvent s'en approprier. Le producteur dispose par ailleurs, d'autres outils de production tels que la binette, un pulvérisateur, un crib familial traditionnel, un mortier et un pilon. On admet qu'il bénéficie d'un double financement : un crédit d'investissement de 42 500 FCFA pour acquérir le petit équipement et un crédit campagne de 47 500 FCFA pour entreprendre les travaux agricoles (intrants, location parcelle et traction animale) sur le cycle de production. L'autoconsommation est estimée à 35%. Les rendements obtenus sont de 1200, 600 et 400 et 600 kilogrammes/hectare respectivement pour le maïs, le mil, le soja et le sorgho. Les prix moyens associés sont de 320, 300, 270 et 180 FCFA/kilogramme respectivement pour le maïs, le mil, soja et le sorgho par campagne.

Les calculs économiques du modèle

L'on suppose ici que les besoins en financement du scénario amélioré, autrement dit les nouveaux investissements auxquels l'exploitant devrait consentir en comparaison du scénario existant, peuvent être couverts à 90% par un emprunt auprès d'un établissement financier. Les comptes d'exploitation comparés des deux scénarios en première année sont détaillés au tableau 4. Ils montrent que la polyculture associée au soja, avec traction animale et biofertilisant (scénario amélioré) dégage une marge nette supérieure à celle de la culture du mil associée au soja (scénario existant).

Tableau 4 : Comptes d'exploitation comparés des deux scénarios en première année pour un producteur

Culture de mil associées au soja (Scénario existant)	Montant (en F CFA)	Polyculture associée au soja, avec traction animale et biofertilisant (Scénario amélioré)	Montant (en F CFA)
Revenus		Revenus	
Maïs	-	Maïs	249 600
Mil	78 000	Mil	117 000
Soja	43 875	Soja	58 500
Sorgho	-	Sorgho	70 200
Total revenus	121 875	Total revenus	495 300
Coûts variables		Coûts variables	
Intrants	2 000	Intrants	9 600
Main d'œuvre	24 500	Main d'œuvre	36 500
Autres coûts	-	Autres coûts	27 900
Total coûts variables	26 500	Total coûts variables	74 000
Marge brute	95 375	Marge brute	421 300
Coûts fixes		Coûts fixes	
Entretien et Assurance	900	Entretien et Assurance	3 450
Personnel fixe	-	Personnel fixe	-
Autres frais fixes	20 000	Autres frais fixes	14 000
Dépréciation	5 000	Dépréciation	14 167
Dépenses intérêt crédit long terme	-	Dépenses intérêt crédit long terme	6 130
Dépenses intérêt crédit campagne	-	Dépenses intérêt crédit campagne	10 450
Total coûts fixes	25 900	Total coûts fixes	48 197
Résultats avant impôts BIC	69 475	Résultats avant impôts BIC	373 103
Impôt applicable	-	Impôt applicable	-
Revenu net	69 475	Revenu net	373 103

Source : Enquêtes. **Notes :** Les détails sur les prix et volumes sont indiqués dans le descriptif des scénarios existant et amélioré. Les dépenses affectées aux intrants comprennent la main d'œuvre en hommes-jour pour la cueillette du Neem et sa préparation en purin incluant comme autres ingrédients du savon, du détergent et du piment. L'application de ce biofertilisant se fait selon la posologie suivante : 1,5 litre de purin pour 15 litres d'eau avec un pulvérisateur, (b) 2 litres de purin pour 15 litres d'eau avec un atomiseur. L'application se fait les 14 jours.

3.3. Modèle de l'association de cultures avec légumineuse et compost enrichi en zone des hauts plateaux

Le scénario économique existant

Le producteur individuel cultive une superficie de 1 hectare en moyenne de maïs. Les semences proviennent des précédents culturaux d'origine traditionnelle. Il n'utilise ni engrais ni produits phytosanitaires chimiques comme dans la plupart des exploitations agricoles environnantes. La fertilité du sol est assurée grâce au fumier à base des cendres de bois mélangé à la fiente de poule. Le producteur est peu outillé (machette, houe, main d'œuvre familiale) avec des revenus issus de la vente d'une partie des récoltes. L'autoconsommation est estimée à 30%. Les rendements obtenus sont de 1100 kilogrammes/hectare de maïs avec un prix moyen de 325 FCFA/kilogramme.

Le scénario économique amélioré

Le producteur individuel associe le maïs aux deux principales légumineuses locales que sont le soja et le haricot sur une superficie de 1 hectare. Le système de production recourt à une combinaison de deux biofertilisants : les fientes de poule associées au compost à base des urines de lapin. La fabrication de ces intrants biologiques nécessite de la formation acquise auprès des ONG locales. Il est espéré une amélioration de la qualité du sol. Le producteur peut accéder à un financement unique correspondant à un crédit campagne de 48 000 FCFA pour la production des intrants et la conduite des travaux agricoles. L'autoconsommation est toujours de 30%. Les rendements obtenus sont de 1500, 300 et 400 kilogrammes/hectare respectivement pour le maïs, le soja et le haricot par campagne. Les prix moyens associés sont de 325 FCFA/kilogramme pour le maïs et soja et 500 FCFA/kilogramme pour le haricot.

Les calculs économiques du modèle

Dans ce modèle, il n'y a pas de recours à un financement par emprunt auprès d'un établissement financier car la valeur des nouveaux investissements est très faible et donc entièrement supportable sur fonds propres. Les comptes d'exploitation comparés des deux scénarios en première année sont détaillés au tableau 5. Ils montrent que la culture de maïs associée au soja et au haricot, avec biofertilisant enrichi (scénario amélioré) dégager une marge nette plus élevée que celle de la culture de maïs avec biofertilisants basiques (scénario existant).

Tableau 5. Comptes d'exploitation comparés des deux scénarios en première année pour un producteur

Monoculture de maïs avec biofertilisants basiques (Scénario existant)	Montant (en F CFA)	Culture de maïs associée au soja et au haricot avec biofertilisants enrichis (Scénario amélioré)	Montant (en F CFA)
Revenus		Revenus	
Maïs	250 250	Maïs	365 625
Haricot	-	Haricot	150 000
Soja	-	Soja	73 125
Total revenus	250 250	Total revenus	588 750
Coûts variables		Coûts variables	
Intrants	10 000	Intrants	28 500
Main d'œuvre	48 000	Main d'œuvre	77 500
Autres coûts	-	Autres coûts	-
Total coûts variables	58 000	Total coûts variables	106 000
Marge brute	192 250	Marge brute	482 750
Coûts fixes		Coûts fixes	
Entretien et Assurance	720	Entretien et Assurance	1 020
Personnel fixe	-	Personnel fixe	-
Autres frais fixes	-	Autres frais fixes	-
Dépréciation	6 000	Dépréciation	8 500
Dépenses intérêt crédit long terme	-	Dépenses intérêt crédit long terme	-
Dépenses intérêt crédit campagne	-	Dépenses intérêt crédit campagne	8 640
Total coûts fixes	6 720	Total coûts fixes	18 160
Résultats avant impôts BIC	185 530	Résultats avant impôts BIC	464 590
Impôt applicable	-	Impôt applicable	-
Revenu net	185 530	Revenu net	464 590

Source : Enquête. **Notes :** Les détails sur les prix et volumes sont *indiqués dans le descriptif* des scénarios existant et amélioré. Les dépenses affectées aux intrants comprennent le coût de collecte de la fiente de poule, du compost, des urines de lapin et des semences de maïs, haricot et soja. Les lapins sont élevés dans des clapiers superposés qui disposent d'un plancher perméable au passage des urines. Ces urines, riches en microorganismes qui facilitent la décomposition du compost, tombent sur un autre plancher imperméable, placé en dessous, avec un angle approprié d'inclinaison, et connecté à un système de tuyauterie. Cette tuyauterie débouche dans un seau de 20 litres qui recueille les urines des lapins provenant de tous les clapiers du système. Un litre d'urine de lapin produit une compostière solide de dimensions 1,5 mètre*1,5 mètre, avec 20-25 centimètres de profondeur. De même, un litre d'urine produit 20 litres de compost liquide contenant des microorganismes efficaces. Le traitement se fait tous les 14 jours.

3.4. Modèle de monoculture avec biofertilisant à base de purin de Tithonia en zone des hauts plateaux

Le scénario économique existant

Le producteur individuel cultive sur une superficie de 1 hectare en moyenne du maïs. Les semences proviennent de précédents culturaux d'origine traditionnelle. Il n'utilise ni engrais ni produits phytosanitaires chimiques. L'itinéraire technique est assez basique en termes de travaux préparatoires, de suivi de la parcelle jusqu'à la récolte. Le producteur est peu outillé pour produire. Sa main d'œuvre est uniquement familiale avec des revenus issus de la vente d'une fraction non consommée des récoltes. L'autoconsommation est estimée à 30%. Les rendements obtenus sont de 600 kilogrammes/hectare de maïs avec un prix de cession moyen situé à 210 FCFA/kilogramme.

Le scénario économique amélioré

Ici, le producteur individuel cultive le maïs sur une superficie de 1 hectare en appliquant du purin de Tithonia à base de microorganismes efficaces. La fabrication de l'intrant biologique nécessite de la formation dispensée gracieusement par des ONG locales. Il est espéré une amélioration de la qualité du sol ainsi qu'une meilleure protection de la plante. La faiblesse des charges additionnelles liées à l'investissement et à la campagne ne milite pas pour un recours au crédit. L'autoconsommation est estimée à 28%. Le rendement obtenu de la production du maïs est de 860 kilogrammes/hectare. Le prix moyen associé est de 210 FCFA/kilogramme.

Les calculs économiques

Dans ce modèle, il n'y a pas de recours à un financement par emprunt auprès d'un établissement financier car la valeur des nouveaux investissements est très faible et donc entièrement supportable sur fonds propres. Les comptes d'exploitation comparés des deux scénarios en première année sont détaillés au tableau 6. Ils montrent que la monoculture de maïs avec purin de Tithonia et microorganismes efficaces (scénario amélioré) génère une marge nette plus élevée que celle de la monoculture de maïs sans intrants (scénario existant).

Tableau 6. Comptes d'exploitation comparés des deux scénarios en première année pour un producteur

Monoculture de maïs sans intrants (Scénario existant)	Montant (en F CFA)	Monoculture de maïs avec purin de Tithonia avec microorganismes efficaces (Scénario amélioré)	Montant (en F CFA)
Revenus		Revenus	
Maïs	126 750	Maïs	181 675
Total revenus	126 750	Total revenus	181 675
Coûts variables		Coûts variables	
Intrants	2 000	Intrants	15 000
Main d'œuvre	43 500	Main d'œuvre	43 500
Autres coûts	-	Autres coûts	-
Total coûts variables	45 500	Total coûts variables	58 500
Marge brute	81 250	Marge brute	123 175
Coûts fixes		Coûts fixes	
Entretien et Assurance	492	Entretien et Assurance	1 530
Personnel fixe	-	Personnel fixe	-
Autres frais fixes	-	Autres frais fixes	-
Dépréciation	4 100	Dépréciation	12 750
Dépenses intérêt crédit long terme	-	Dépenses intérêt crédit long terme	-
Dépenses intérêt crédit campagne	-	Dépenses intérêt crédit campagne	-
Total coûts fixes	4 592	Total coûts fixes	14 280
Résultats avant impôts BIC	76 658	Résultats avant impôts BIC	108 895
Impôt applicable	-	Impôt applicable	-
Revenu net	76 658	Revenu net	895

Sources : Enquêtes. **Notes :** Les détails sur les prix et volumes sont indiqués dans le descriptif des scénarios existant et amélioré. Les dépenses affectées aux intrants comprennent la main d'œuvre en hommes-jour pour la cueillette du Tithonia et sa préparation en purin incluant comme autres ingrédients les microorganismes efficaces.

3.5. Analyse des risques

Il convient d'analyser la vulnérabilité des modèles agroécologiques améliorés face à des facteurs de risques majeurs. Ces risques peuvent affecter les performances agroéconomiques. L'analyse a porté hypothétiquement sur des risques pouvant occasionner soit la baisse des rendements, soit la baisse des prix de vente de l'ordre de 15%⁸.

⁸ De nombreux facteurs de risques existent, portant selon le contexte, sur le vol, les conflits fonciers et agropastoraux, l'invasion des animaux et insectes, les maladies phytosanitaires, la mauvaise qualité des semences, la faible maîtrise des techniques agricoles et l'instabilité de la demande.

Zone forestière

Le système d'association avec légumineuses reste rentable nonobstant une baisse considérable des performances de 23% pour le scénario amélioré.

Tableau 7. Effet d'une baisse uniforme des prix ou des rendements de 15% en zone forestière

Effets potentiels sur la rentabilité totale	Année			
	2024	2025	2026	2027
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré prenant en compte les risques potentiels	108 006	163 350	163 350	163 350
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré sans risque	154 506	163 350	163 350	163 350
Augmentation /chute	-23%	0%	0%	0%

Zone soudano-sahélienne

Ici, le principal risque à envisager est d'origine climatique (sécheresse, inondations). Il s'ensuit que le système de production préserve une rentabilité en dépit d'une chute importante de la production de 22% pour le scénario amélioré.

Tableau 8. Effet d'une baisse uniforme du rendement de 15% consécutive à un choc climatique

Effets potentiels sur la rentabilité totale	Année			
	2024	2025	2026	2027
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré prenant en compte les risques potentiels	298 121	409 500	427 959	428 550
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré sans risque	383 846	409 500	427 959	428 550
Augmentation /chute	-22%	0%	0%	0%

Hauts plateaux avec compost enrichi

Il ressort que l'activité demeure profitable malgré la forte diminution des revenus de 22% pour le scénario amélioré.

Tableau 9. Effet d'une baisse uniforme des prix et des rendements de 15% sur le système avec compost enrichi

Effets potentiels sur la rentabilité totale	Année			
	2024	2025	2026	2027
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré prenant en compte les risques potentiels	186 588	249 780	253 480	253 480
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré sans risque	239 913	249 780	253 480	253 480
Augmentation /chute	-22%	0%	0%	0%

Hauts plateaux en monoculture avec biofertilisant

Le système de monoculture est par nature extrêmement risqué en raison de la grande dépendance à une seule spéculation et du fait des dommages écologiques éventuels. L’on observe que le système reste quelque peu rentable nonobstant une baisse considérable des revenus déjà faibles de 28% pour le scénario amélioré.

Tableau 10. Effet d'une baisse uniforme des prix et des rendements de 15% sur le système en monoculture

Effets potentiels sur la rentabilité totale	Année			
	2024	2025	2026	2027
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré prenant en compte les risques potentiels	50 669	77 533	79 852	79 852
Résultat avant impôt dans un scénario amélioré sans risque	70 174	77 533	79 852	79 852
Augmentation /chute	-28%	0%	0%	0%

De l’aperçu des résultats sur l’analyse des risques, il ressort que l’association des cultures associant les légumineuses et les biofertilisants montre une meilleure robustesse dans l’atténuation des chocs climatiques et la préservation de l’autosuffisance alimentaire du ménage.

4. Conclusion

La vulgarisation des expériences agroécologiques dans les régions de l’Est, de l’Extrême-Nord et de l’Ouest, semble porteuse pour les communautés rurales ciblées dont le contexte est marqué par la pratique de l’agriculture de subsistance menée de façon rudimentaire. L’introduction des pratiques agroécologiques permet de renforcer la résilience de leurs systèmes de production, à travers la combinaison de l’association des cultures avec légumineuses et le recours aux biofertilisants (Tithonia, Neem, compost, etc.). Les gains paraissent nets sur les aspects agroéconomiques avec des perspectives de viabilité en cas de chocs exogènes. De tels systèmes de productions constitueraient des modèles

économiques verts au regard des conditions de financement (crédit campagne, crédit investissement) adaptées favorisant l'adoption de ces pratiques agroécologiques.

La préoccupation initiale soulevée par l'article reste entière lorsqu'on envisage une confrontation avec des modèles productivistes bien établis de l'agriculture conventionnelle bénéficiant toujours des soutiens institutionnels au regard de son impact sur l'alimentation de masse et des exigences de performances macroéconomiques du secteur agricole. La mise en œuvre des innovations conséquentes pour une production agroécologique à grande échelle doit se poursuivre, en s'appuyant sur le cadre législatif adopté récemment au Cameroun, qui augure de belles promesses.

Bibliographie

- [ALT 16] ALTIERI, M. 2016. *Developing and promoting agroecological innovations within country program strategies to address agroecosystem resilience in production landscapes: a guide*. Technical Report, University of California, Berkeley 2016. DOI: 10.13140/RG.2.2.24112.56320.
- [CSA 21] CSAO/OCDE. « Transformations des systèmes alimentaires au Sahel et en Afrique de l'Ouest : implications pour les populations et les politiques », *Maps & Facts*. n°4, avril, 2021.
- [DAN 17] D'ANNOLFO, R., GEMMILL-HERREN, B., GRAEUB, B., & GARIBALDI, L. A. « A review of social and economic performance of agroecology », *International Journal of Agricultural Sustainability*, n°15(6), p. 632-644, 2017.
- [GIZ 16] GIZ. 2016. *Qu'est-ce l'agriculture durable ?*, Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).
- [GOL 19] GOLETTI, F. « Agricultural Diversification and Rural Industrialization as a Strategy for Rural Income Growth and Poverty Reduction in Indochina and Myanmar », *IFPRI, MTID Discussion Paper* 30, 1999.
- [HLP 19] HLPE. « Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition », *High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, July Issue, n°14, 2019.
- [IAA 08] IAASTD. *Agriculture at a crossroads: executive summary of the synthesis report*, Island Press, 2008.
- [MAC 24] MACÉ, Q., & GOEBEL, F. R. « *Tithonia diversifolia*: beneficial companion plant to control Yellow Aphids on sugarcane fields in Tanzania », *Cahiers Agricultures*. n°33(26), 2024.
- [MOU 24] MOURATIADOU, I., WEZEL, A., KAMILIA, K., MARCHETTI, A., PARACCHINI, M. L., & BARBERI, P. « The socio-economic performance of agroecology. A review. *Agronomy for Sustainable Development* », n°44(19 march), 2024.
- [OST 10] OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y. *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Wiley, New York, 2010.
- [SAI 22a] SAILD. *Analyse du cadre politique, juridique et institutionnel de l'agroécologie au Cameroun*. Rapport d'analyse, août, 2022.
- [SAI 22b] SAILD/IRAD. *Cartographie des acteurs et des pratiques de l'agroécologie au Cameroun*. Rapport, Août, 2022.
- [RUT 85] RUTHENBERG, H. and JAHNKE, H.E. *Innovative Policy for Small Farmers in the Tropics: The Economics of Technical Innovations for Agricultural Development*. Oxford: Clarendon Press, 1985.
- [SUM 22] SUMBERG, J., and GILLER, K. E. « What is 'conventional' agriculture? *Global Food Security* », vol. 32, 100617, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100617>.
- [UPH 02] UPHOFF, N. (ed.). *Agroecological Innovations. Increasing Food Production with Participatory Development*. Earthscan, London, 2002.
- [VIA 23] VIABILITY PROJECT TEAM. « Agroecological practices are widely used by African farmers », Working Paper 2. Bogor, Indonesia and Nairobi, Kenya: CIFOR-ICRAF: *The Transformative Partnership Platform on Agroecology*, 2023. DOI: 10.17528/cifor-icraf/008817
- [WEZ 20] WEZEL A, HERREN BG, BEZNER Kerr R, BARRIOS E, Luiz A, GONÇALVES R, SINCLAIR F. « Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems », *A review. Agronomy for Sustainable Development*. n°40(40), 2020.