



Agriculteurs français **et**
développement international

Projet Vital

Valorisation des initiatives pour une transition agroécologique locale

Note de synthèse

Expérimentations agroécologiques sur
les filières cacao et maïs en Côte d'Ivoire :
synthèse et premiers résultats

Bob Kouadio, Jacob Nandjui, INP-HB
Flore Ferraro, Afdi



février 2023

Introduction

L'objectif du projet Vital est d'intensifier les pratiques agroécologiques afin d'apporter une durabilité économique et environnementale aux exploitations familiales. Pour cela, le projet a pour ambition de faire participer activement la recherche et les organisations de producteurs dans la co-construction de dispositifs d'expérimentation, de sensibilisation et de formation aux pratiques agroécologiques sur deux filières : cacao et maïs.

Deux organisations paysannes ont été mobilisées : l'Uirec, Union interrégionale des coopératives, dans la zone de San Pédro et la SCZSB, Société coopérative zone de Savanes de Bouaflé.

Sur la filière cacao, 5 coopératives de l'Uirec ont été plus particulièrement impliquées, elles totalisent 2 453 membres dont 1600 ciblés par le projet. Sur la filière maïs, la SCZSB représente 300 producteurs.

Au cœur du projet, un réseau de 48 paysans relais (PR) et 18 animateurs a été mis en place, formé et impliqué dans la diffusion des pratiques agroécologiques.

La recherche de Côte d'Ivoire a été mobilisée à travers 2 chercheurs de l'Ecole nationale d'agriculture, rattachée à l'Institut national polytechnique Houphouët Boigny, INP-HB : Bob Kouadio et Jacob Nandjui.

Ils ont mené un diagnostic agraire pour préciser les problématiques dans les zones d'intervention, construit les expérimentations de manière participative avec les producteurs, formé les animateurs et les PR, assuré le suivi des parcelles expérimentales et l'analyse des résultats, partagé les résultats avec les producteurs.

Les informations de la présente capitalisation reposent sur les résultats mis en avant par l'INP-HB et sur les enquêtes menées par Afdi auprès des producteurs.

1) Expérimentations avec l'UIREC, filière cacao

1.1 Contexte de la filière cacao en Côte d'Ivoire

L'expansion de l'agriculture, cacao-culture en tête, assume une responsabilité importante dans le processus de déforestation de ces 25 dernières années en Côte d'Ivoire. L'exploitation de bois-énergie, la propagation des feux de brousse (avec des feux sévères en 1983) et l'exploitation minière sont les trois autres grandes causes de déforestation. La cacao-culture a été au centre de nombreuses initiatives politiques et économiques ayant entraîné une déforestation de masse au profit d'une production de cacao de qualité assez médiocre et avec des taux de productivité à l'hectare faibles. Durant l'année 2020, 7000 hectares de superficie forestière ont été défrichés en Côte d'Ivoire à des fins de production de cacao¹. 2,97 millions d'hectare sont occupés par la forêt en Côte d'Ivoire. Avec un rythme moyen de déforestation de 2,8%, ce sont 83 160 ha de forêt qui disparaissent chaque année².

À l'horizon 2050, des études prévoient que le changement climatique et l'utilisation accrue des terres pour la production alimentaire réduiront les zones naturellement aptes à la culture du cacao. Les systèmes de culture en plein soleil avec une utilisation intensive de produits agrochimiques et d'irrigation augmenteront la vulnérabilité du secteur au changement climatique, favorisant l'émergence et la dispersion des ravageurs et les maladies du cacaoyer et diminuant la disponibilité en ressources naturelles. Par ailleurs, les systèmes de culture en plein soleil érodent fortement la biodiversité et la résilience des paysages³.

La Côte d'Ivoire est le premier producteur mondial de fèves de cacao, avec une production annuelle d'environ 2 millions de tonnes, soit 40% de l'offre mondiale⁴. Les arrivées de fèves de cacao dans les ports d'exportation se sont élevées au 08 janvier 2023 à 1,346 million de tonnes, soit une hausse de 11,6 % par rapport à la même période en 2021/22⁵. La culture du cacao contribue de 15 à 20% à la formation du PIB, emploie près de 600.000 planteurs et fait vivre près du quart de la population, environ 6 millions de personnes. L'enjeu est donc fort pour s'inscrire dans la transition agroécologique et retrouver des parcelles de cacao durables.

1.2 Contexte de la filière cacao pour les producteurs de l'Uirec

L'INP-HB a réalisé le diagnostic agraire fin 2019 dans les deux zones du projet Vital. Pour la filière cacao, c'est la région Basassandra qui est concernée et plus particulièrement, l'environnement des 5 coopératives, situées à moins de 100km de San Pédro, la capitale administrative de la région.

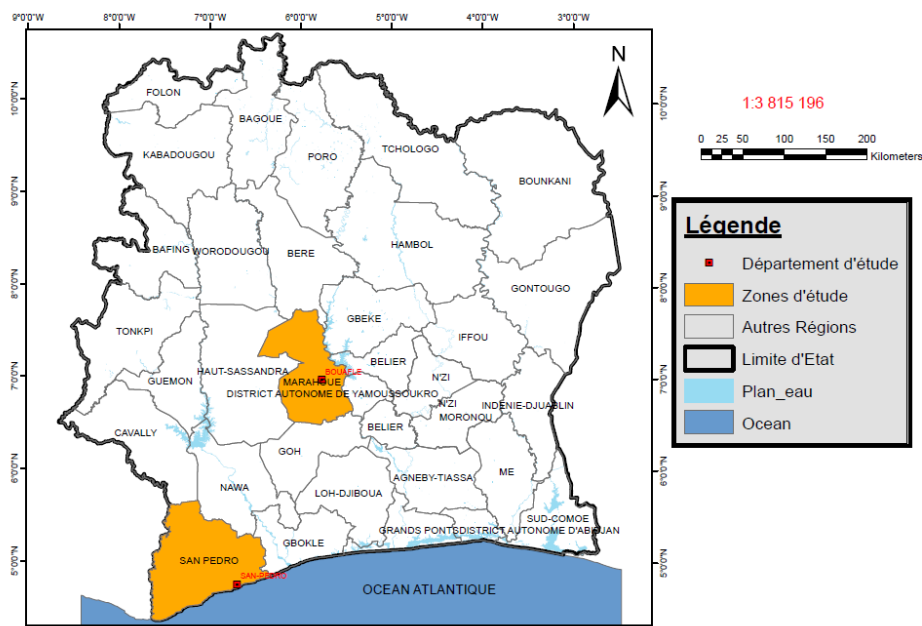
¹ Selon l'organisation environnementale américaine Mighty Earth

² https://www.onfininternational.org/wp-content/uploads/2023/02/ONFI_IFFN_Cote_Ivoire.pdf

³ <https://www.cirad.fr/nos-activites-notre-impact/filieres-agricoles-tropicales/cacao/contexte-et-enjeux>

⁴ <https://fr.statista.com/statistiques/565101/production-mondiale-feves-cacao-volume-par-pays/>

⁵ <https://www.commodafrica.com/18-01-2023-mi-parcours-la-production-de-cacao-de-la-cote-divoire-et-du-ghana-sur-un-trend-ascendant>



(Source INP-HB, diagnostic agricole, 2019)

Au terme de l'analyse-diagnostic, les points majeurs identifiés à prendre en compte à travers les pratiques agroécologiques en cacaoculture dans le département de San Pedro sont :

- Le fort taux d'humidité de l'air (87%) qui favorise la pourriture brune des cacaoyers ;
- L'invasion des foreurs de tiges qui détruisent progressivement les cacaoyers ;
- Le besoin de sensibilisation des producteurs sur l'intérêt des bonnes pratiques agricoles (BPA) qui contribuent significativement à réduire l'action des bioagresseurs ;
- La promotion d'outils et équipements permettant de réduire la pénibilité du travail pour faire face à la raréfaction de la main d'œuvre ;
- L'identification et l'utilisation d'intrants notamment des engrais moins polluants et efficaces.

Concernant l'agroforesterie, il y a un réel besoin d'identifier des arbres utiles et de déterminer les densités optimales afin de tirer un réel profit de l'association des arbres aux cacaoyers.

Spécifiquement concernant les pratiques des producteurs des 5 coopératives de l'Uirec, les constats sont sensiblement les mêmes d'une coopérative à l'autre :

- Manque d'entretien des plantations de cacaoyers ;
- Manque d'élagage des cacaoyers ;
- Manque de réglage des densités des cacaoyers ;
- Mauvaise application des fertilisants chimiques ou biologiques ;
- Présence de la pourriture brune du cacaoyer.

Les causes de ces problèmes ont été recherchées avec l'ensemble des producteurs puis des actions ont été identifiées pour être testées sur 3 parcelles expérimentales au niveau de chaque coopérative, soit 15 parcelles expérimentales mises en place.

L'identification et la sélection des parcelles d'expérimentation dans chaque coopérative ont été faites selon des critères définis et acceptés par tous les participants à la restitution :

- La parcelle doit appartenir à un membre de la coopérative pour garantir un meilleur suivi de la parcelle lors de l'expérimentation ;
- La parcelle doit être au bord d'une grande voie pour que le maximum de producteurs puisse la voir afin de reproduire chez eux ;
- La parcelle doit avoir une superficie d'au moins un demi-hectare.

1.3 Les pratiques agroécologiques testées

La mise en œuvre de l'agroécologie dans les parcelles de démonstration a été axée dans un premier temps sur le respect des bonnes pratiques agricoles (BPA) préconisées dans la cacaoculture. Il s'agit de :

- **Le réajustement des densités de plantation.** San Pedro étant une zone à fort taux d'humidité de l'air, la densité préconisée est de 3 m x 2,50 m. Ce réajustement des densités devra permettre autant que possible d'aligner les plants de cacaoyers afin de favoriser une bonne circulation de l'air ;
- **La taille d'entretien** qui consiste à éliminer les gourmands, les branches mortes ainsi que les plantes parasites. Ce sont des éléments consommateurs d'énergie et de nutriments qui entrent en compétition avec les organes essentiels des cacaoyers et réduisent ainsi leur efficacité nutritionnelle. Un bénéfice de la taille d'entretien est de stimuler la croissance racinaire et de renforcer la mycorhization qui elle-même consolide davantage la capacité nutritionnelle des plantes ;
- **La réalisation de la récolte sanitaire.** Effectuée les premiers mois de développement des cabosses, elle réduit la vitesse d'infection de la parcelle par la pourriture brune ;
- **L'application de biofertilisants/biostimulants** pour favoriser la fertilité des sols de manière organique.

Dans un second temps, l'**agroforesterie** a été développée, avec la volonté de diversifier les essences dans les plantations de cacaoyers et ainsi favoriser les sources de revenus, la biodiversité, la résilience du système face à la sécheresse, etc.

1.4 Protocole expérimental mis en place

Le dispositif expérimental retenu avec les producteurs a été installé dans les cinq sections de l'Uirec. Chaque parcelle expérimentale avait une surface de 0,5 ha et était divisée en quatre sous-parcelles de 0,125 ha chacune. Chaque sous-parcelle correspondait à un traitement.

L'objectif des premiers essais était de tester d'une part l'effet des bonnes pratiques d'entretien des cacaoyers et d'autre part, de tester l'effet de la fertilisation du sol sur le développement des cacaoyers.

	50 m	50 m
25 m	Traitement TC1 (Réglage de densité + fertilisation)	Traitement TC2 (Sans réglage de densité + fertilisation)
25 m	Traitement TC3 (Réglage de densité et sans fertilisation)	Traitement TC4 (Sans réglage de densité + sans fertilisation)

Dans les traitements TC1 et TC3 (Taille), la densité des cacaoyers a été réduite en coupant ceux qui sont en surnombre et les moins productifs. Cette opération a été accompagnée de la taille des gourmands et de l'élagage de certaines branches des cacaoyers.

Dans les traitements TC2 et TC4 (Fertilisation), des fertilisants biologiques (*biostimulants*) ont été appliqués au pied de chaque cacaoyer, à raison de 100 ml pour un seau d'eau.

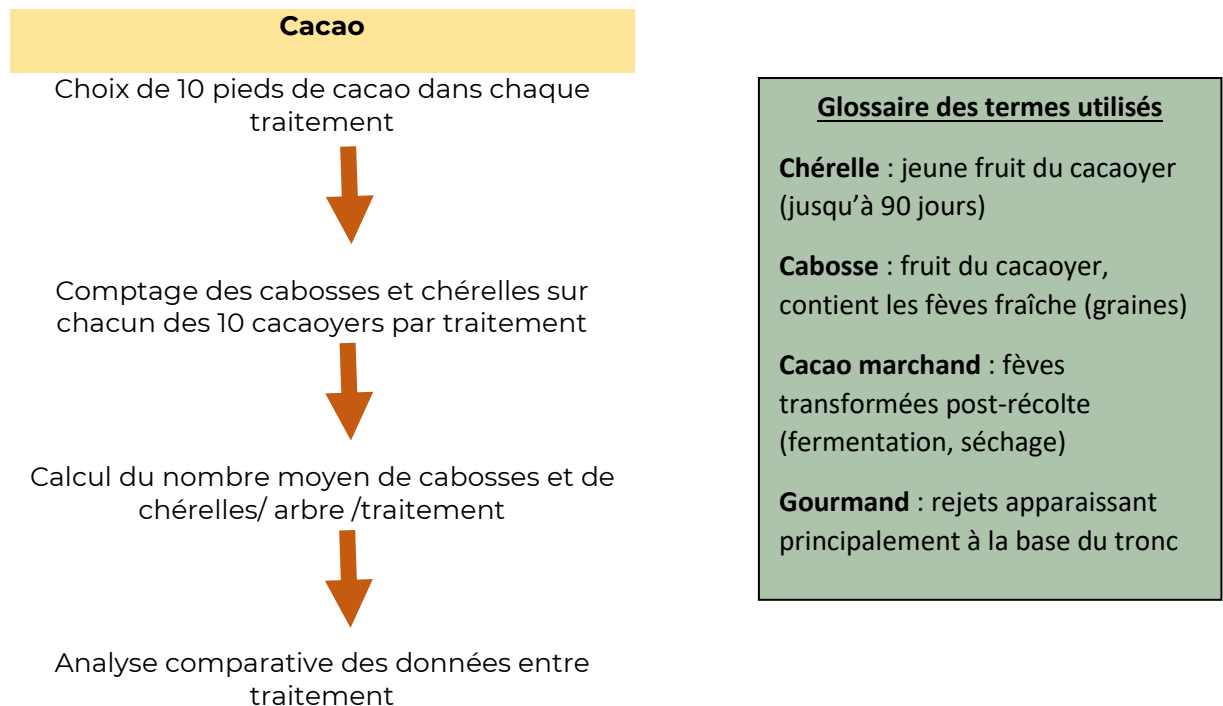
Les limites des traitements ont été matérialisées par de la peinture. Chaque traitement est identifié par une pancarte.

Afin de faciliter la mise en place des pratiques et de diminuer la pénibilité des travaux, du petit matériel a été acheté par le projet pour les coopératives :

- Tronçonneuses
- Scies
- Sécateurs

1.5 Collecte, traitement et analyse des données

Les différentes collectes de données ont été effectuées par les paysans et animateurs à partir de protocoles enseignés par les chercheurs (ci-dessous). A partir de la deuxième année du projet, la collecte de données a été assurée par un stagiaire (Elève-ingénieur agronome). L'analyse des données a été réalisée par les chercheurs et le stagiaire.



1.6 Observations dans les plantations

Les observations et les évaluations des opérations d'entretien (éclaircie, élagage, etc.) dans les parcelles d'expérimentation lors des visites ont permis de noter que :

- Les traitements TC1 présentent un meilleur aspect (bien aérés, bon état végétatif) et des cabosses en bon état. Ils sont suivis par les traitements TC3. Une première conclusion est que les opérations d'entretien et de fertilisation favoriseraient un bon développement des cacaoyers. Le développement des cacaoyers est plus net dans les parcelles TC1 que TC2. L'action combinée de la taille et de la fertilisation permettrait un meilleur développement des cacaoyers.
- Dans les traitements non taillés et/ou non fertilisés (TC2 et TC4), les cacaoyers ne présentent pas un bon aspect de développement. Ainsi, dans le TC2, sans taille mais avec fertilisation, les cacaoyers semblent ne pas se développer de manière optimale. L'aération des plantations serait donc déterminante pour la productivité, plus que la fertilisation.



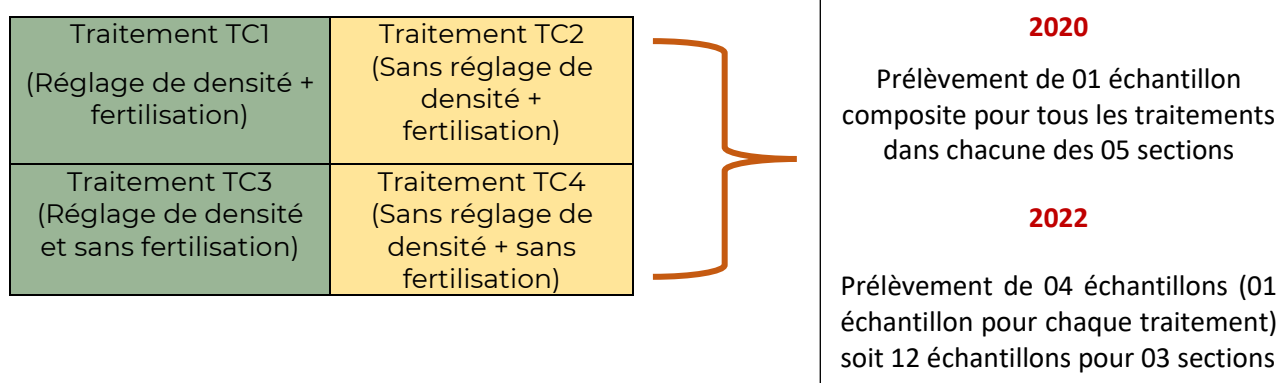
A gauche, traitement TC1 (réglage densité + fertilisation) présentant un très bon comportement des cacaoyers.

A droite, traitement TC3 (réglage densité + non fertilisation) présentant un bon développement des cacaoyers

1.7 Analyses physico-chimiques du sol

Dans le but d'évaluer l'effet des biofertilisants, des analyses de fertilité de sol ont été menées dans les parcelles expérimentales. Cette analyse s'est déroulée en deux phases.

La première phase a consisté à prélever des échantillons de sol dans les différents traitements des parcelles expérimentales pendant deux périodes différentes, en 2020 et en 2022. En 2020, quatre échantillons composites⁶ ont été prélevés. Ces échantillons ont servi de « Témoin » pour l'analyse de l'évolution de la fertilité des sol (2020-2022). En 2022, 12 échantillons ont été prélevés dans les traitements de parcelles expérimentales de trois sections de l'UIREC.



Les prélèvements ont ensuite été analysés au laboratoire de l'INP-HB. Les paramètres de fertilité de sol qui ont été pris en compte dans cette analyse physico-chimiques sont : le pH, la capacité d'échange cationique (CEC), le Carbone, le Calcium, le magnésium, l'Azote, le phosphore assimilable, le Potassium.

On peut souligner que dans tous les traitements ayant bénéficié de biofertilisants (TC1, TC2 et TC3), les éléments chimiques (NPK, carbone etc.) du sol se sont améliorés durant la période du projet.

⁶ Un échantillon composite est un mélange de plusieurs échantillons prélevés de manière aléatoire sur une parcelle donnée.

Identifications	PH	M.O %		P.total	P.ass.	Complexe absorbant (cmol.kg-1)				
CODES	Eau	C	N	(ppm)	(ppm)	CEC	Ca2+	Mg2+	K+	Na+
YOUASSO										
Temoin 2020	6,07	1,1	0,11	271	18	8,48	1,183	0,854	0,001	0,009
Traitement TC1	6,05	2,0	0,23	289	30	8,40	1,173	0,855	0,030	0,003
Traitement TC2	6,05	1,9	0,12	282	19	8,41	1,180	0,852	0,003	0,005
Traitement TC3	6,08	1,8	0,25	278	29	8,39	1,170	0,852	0,020	0,008
Traitement TC4	6,04	1,2	0,11	272	18	8,45	1,180	0,854	0,002	0,005
Globonoudan										
Temoin 2020	5,95	0,98	0,11	283	18	7,36	0,909	0,546	0,002	0,008
Traitement TC1	5,50	1,05	0,19	281	28	7,35	0,902	0,541	0,051	0,007
Traitement TC2	5,40	1,02	0,10	277	17	7,50	0,901	0,505	0,003	0,006
Traitement TC3	5,60	1,01	0,21	272	22	7,34	0,908	0,501	0,029	0,005
Traitement TC4	5,80	0,91	0,11	266	16	7,44	0,809	0,511	0,009	0,008
Pont Brimé										
Temoin 2020	6,04	0,94	0,08	343	18	5,76	0,999	0,596	0,001	0,007
Traitement TC1	6,51	1,04	0,20	389	26	5,35	0,901	0,546	0,052	0,006
Traitement TC2	6,43	1,03	0,11	377	16	5,50	0,908	0,508	0,004	0,004
Traitement TC3	6,61	1,02	0,20	372	23	5,34	0,909	0,506	0,030	0,008
Traitement TC4	6,80	0,95	0,15	366	18	5,44	0,802	0,517	0,008	0,009
Pont Brimé										
Temoin 2020	6,31	0,77	0,07	271	14	4,88	1,296	0,603	0,002	0,008
Traitement TC1	6,32	1,05	0,20	389	26	5,35	0,901	0,546	0,052	0,006
Traitement TC2	6,43	1,06	0,11	377	16	5,50	0,908	0,508	0,004	0,004
Traitement TC3	6,80	1,08	0,20	372	23	5,34	0,909	0,506	0,030	0,008
Traitement TC4	6,62	1,95	0,15	366	18	5,44	0,802	0,517	0,008	0,009

1.7 Analyses des résultats de la collecte des données sur les parcelles expérimentales

D'après l'INP-HB, de nombreuses cacaoyères en Afrique de l'Ouest sont vieilles (plus de 40 ans d'âge) et ont des faibles rendements à cause de l'âge des arbres ainsi que d'autres facteurs tels que le mauvais entretien, les parasites et les maladies. Un cacaoyer sain produit 25 cabosses par an, soit approximativement 1 kg de cacao sec. À titre indicatif, la production annuelle peut être considérée comme :

- Bonne pour 20 cabosses ou plus/arbre ;
- Moyenne pour 15-20 cabosses/arbre ;
- Faible pour moins de 10 cabosses /arbre.

Ceci revient à dire que les cacaoyers qui ont 10 ou moins de 10 cabosses par an sont improductifs.

Les tableaux suivants présentent les statistiques obtenus dans les essais de Youwasso, Grobonoudan et Pont Brimé.

Statistiques du suivi des cacaoyers dans la section de Youwasso :

		Cabosses vertes/arb	Cabosses mures/arb	Cabosses malades/arb	Chérelles stables/arb	Chérelles avortées/arb	Observations
2020	TC1	9	0	0	117	3	Non productif
	TC3	7	1	0	96	3	Non productif
	TC2	7	0	2	89	6	Non productif
	TC4	3	0	3	12	80	Non productif
2021	TC1	20	10	1	350	2	Productif
	TC3	12	1	0	158	8	Production moy
	TC2	8	1	1	90	42	Non productif
	TC4	3	0	0	20	55	Non productif
2022	TC1	50	2	0	420	1	Productif
	TC3	30	1	0	300	0	Productif
	TC2	7	0	2	100	50	Non productif
	TC4	2	0	1	22	70	Non productif

Statistiques du suivi des cacaoyers dans la section de Grobonoudan :

		Cabosses vertes/arb	Cabosses mures/arb	Cabosses malades/arb	Chérelles stables/arb	Chérelles avortées/arb	Observations
2020	TC1	7	1	0	101	2	Non productif
	TC3	5	0	0	91	2	Non productif
	TC2	5	0	2	90	5	Non productif
	TC4	3	1	3	8	98	Non productif
2021	TC1	18	8	0	450	0	Productif
	TC3	9	1	0	147	15	Non productif
	TC2	5	1	0	77	142	Non productif
	TC4	2	0	0	21	155	Non productif
2022	TC1	70	0	0	540	5	Productif
	TC3	32	0	0	430	2	Productif
	TC2	6	2	2	85	210	Non productif
	TC4	3	0	1	22	240	Non productif

Statistiques du suivi des cacaoyers dans la section de Pont Brimé :

		Cabosses vertes/arb	Cabosses mures/arb	Cabosses malades/arb	Chérelles stables/arb	Chérelles avortées/arb	Observations
2020	TC1	8	1	0	87	4	Non productif
	TC3	5	0	0	86	4	Non productif
	TC2	6	1	1	50	5	Non productif
	TC4	2	1	1	18	55	Non productif
2021	TC1	25	11	2	270	2	Productif
	TC3	17	2	0	108	4	Production moy
	TC2	6	1	0	58	342	Non productif
	TC4	1	2	0	33	155	Non productif
2022	TC1	50	2	0	420	1	Productif
	TC3	30	1	0	300	0	Productif
	TC2	7	0	2	100	50	Non productif
	TC4	2	0	1	22	70	Non productif

Analyse des résultats

Selon les statistiques collectés en 2020, 2021, 2022, les traitements TC1 (Taille + Fertilisation) et TC3 (Taille + Non Fertilisation), se sont montrés globalement productifs à partir de la deuxième année d'expérimentation. Cela témoigne de l'effet positif de la taille et de la fertilisation sur le développement du cacaoyer.

Les traitements TC2 (Non-Taille + Fertilisation) et TC4 (Non-Taille + Non Fertilisation) sont, en revanche, restés non productifs tout le long de la durée du projet, les résultats de TC2 étant un peu meilleurs que ceux de TC4.

Ces résultats sur la production dans les parcelles confirment les conclusions obtenues à partir des observations effectuées sur le développement du cacaoyer : **le réglage de la densité est le facteur primordial à prendre en compte pour obtenir une bonne productivité des cacaoyers et maintenir un meilleur état sanitaire de la plantation. La fertilisation seule ne suffit pas à augmenter la productivité, même si la fertilité des sols s'améliore.**

1.8 Gestion des ravageurs

En parallèle des bonnes pratiques d'entretien des plantations, les chercheurs de l'INP-HB ont accompagné les producteurs dans la gestion agroécologique des principaux nuisibles du cacaoyer.

1.8.1 Les insectes

Les insectes de la famille des Miridae et de celle des Coléoptères occasionnent de grands dégâts dans les plantations :

- **Les Mirides** piquent les rameaux et les fruits, occasionnant la nécrose des jeunes cabosses.
- **Les coléoptères**, tels que l'*Araecerus Fasciculatus*, percent des trous circulaires dans les troncs des cacaoyers tandis que leurs larves attaquent les fèves des cacao dans les cabosses.

Les moyens de lutte identifiés :

- Eliminer et brûler les pieds de cacaoyer déjà attaqués
- En prévention, traiter à l'aide de biopesticides les plants de cacao sains. Exemple : solution obtenue à base de feuilles de Neem.



Action des coléoptères sur les troncs des cacaoyers

1.8.2 Les plantes parasites

- **Le Gui / Laurenthus** : Avec son suçoir, il se fixe sur le cacaoyer et aspire sa sève. Une présence trop importante de ces parasites végétaux diminue les rendements. Il est conseillé de supprimer manuellement les Laurenthus chaque année pendant leur floraison, lorsqu'ils sont facilement repérables. Utilisation d'une machette, d'un ébrancheur, d'une faucille.
- **La mousse** : une trop grande présence de mousse sur les troncs et les grosses branches peut empêcher l'apparition des chérelles et donc diminuer les rendements. Il est conseillé d'asperger la mousse d'une solution d'eau salée pour réduire sa présence.

1.9 Développement de l'agroforesterie

Une fois que ces bonnes pratiques d'entretien des cacaoyers ont été validées et adoptées par les producteurs, les chercheurs ont commencé à introduire les notions d'agroforesterie lors de leurs formations aux producteurs. L'Uirec a ensuite initié les premières actions de plantation.

1.9.1 Avantages des systèmes agroforestiers

Une association cacaoyers-arbres forestiers vise les avantages suivants :

- Améliorer la fertilité du sol
- Créer et conserver un microclimat favorable à l'augmentation des rendements
- Diversifier les sources de revenus du producteur en produisant du bois de chauffe et du bois d'œuvre au sein même des exploitations familiales ;
- Favoriser la pluviométrie et lutter contre le changement climatique par la création de puits de carbone
- Préserver les essences forestières natives en voie de disparition
- Enrichir la biodiversité et renforcer la capacité de résilience du milieu

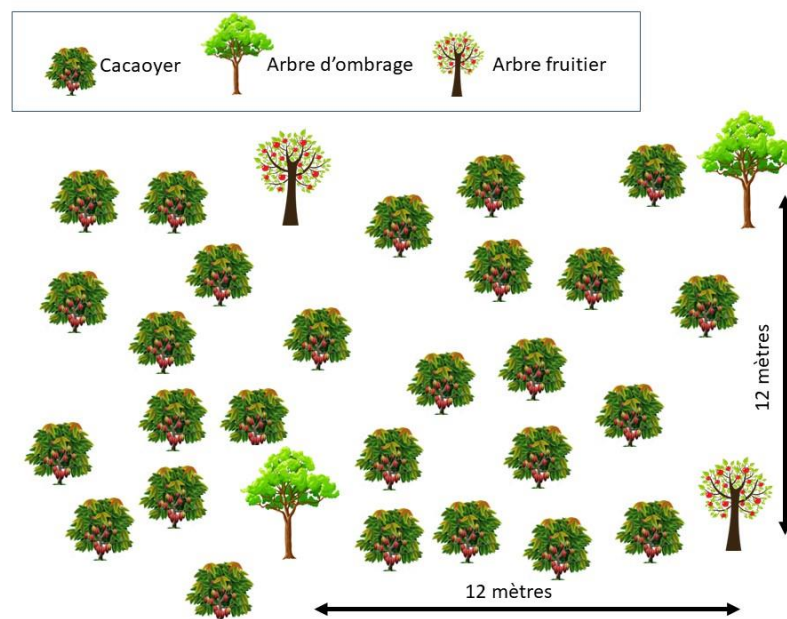
Au niveau des coopératives de l'Uirec, l'agroforesterie est utilisée principalement pour réhabiliter des vergers vieillissants de cacaoyer : renouveler les plants de cacaoyers et optimiser la densité en introduisant d'autres essences d'arbres.

1.9.2 Méthodes de plantations

Plusieurs méthodes ont été plébiscitées par les chercheurs de l'INP-HB :

Plantations d'arbres à l'intérieur de la plantation de cacaoyers : Plantés soit dans les espaces vides existants, soit en remplacement de cacaoyers non productifs. La bonne densité des arbres est primordiale, elle est fonction de la hauteur de l'arbre, de la forme de sa couronne, etc.

- Densité recommandée des cacaoyers à l'hectare : 1320 pieds/ha
- Densité recommandée des autres essences à l'hectare : 18 arbres au minimum par hectare, soit un écartement minimum de 12m entre les arbres, et un maximum de 70 arbres par hectare.



Préservation des espèces locales en voie de disparition : Ces arbres sont apparus spontanément dans la plantation, ils sont compatibles avec les cacaoyers et sont entretenus par le producteur.

Conseils d'entretien de ces plants :

- Marquer chaque plant avec un piquet bien visible
- Sarcler régulièrement autour du plant et dégager l'ombre tout autour pour lui permettre de se développer plus facilement.
- Faire l'élagage des branches basses au fur et à mesure de la croissance de l'arbre

Plantation de bornage : Arbres plantés le long des contours ou des limites d'une plantation pour bien la marquer. Modèle adapté pour les parcelles de moins d'1ha permettant à l'ombrage de mieux couvrir la parcelle.

Les densités de plantation sont variables selon les espèces choisies (5 à 10 mètres entre les lignes)

Bande de protection : Constituer une « barrière » avec des arbres ou arbuste plantés pour servir de protection contre les maladies, le vent.

1.9.3 Choix des essences

Le choix des essences à introduire dans les plantations de cacaoyers est réfléchi en fonction des objectifs que souhaite atteindre le producteur. Ainsi, le rôle des arbres introduits peut être d'apporter de l'ombrage, de fertiliser les sols, de lutter contre les ravageurs et/ou de diversifier les revenus du producteur.

Espèces choisies par les producteurs de l'Uirec

Arbres à croissance relativement lente, leur houppier est assez dense et procure de l'ombrage aux cacaoyers. Ce sont des arbres dont la qualité du bois est appréciée par l'industrie du bois, avec un âge d'exploitabilité autour de 20 à 25 ans.

- Fraké (*Terminalia superba*), natif de Côte d'Ivoire, hauteur moyenne supérieure à 20m.
- Framiré (*Terminalia ivorensis*), natif de Côte d'Ivoire, hauteur moyenne supérieure à 20m.



Fraké



Arbres à croissance moyenne ou relativement lente.

Espèces utilisées généralement pour leurs fruits. Elles apportent de l'ombre aux cacaoyers plus rapidement que les arbres à croissance lente.

- Akpi (*Ricinodendron heudelotii*), natif de Côte d'Ivoire, produit des fruits après 8 à 10 ans, hauteur moyenne supérieure à 20m.

Akpi

Les arbustes légumineuses à croissance rapide. Ils sont conseillés pour fertiliser le sol. Plantés soit à l'intérieur des plantations, soit en bordure comme brise-vent. Ces espèces ont une régénération rapide et peuvent servir de source renouvelable de bois énergie pour l'autoconsommation.

- *Acacia Mangium*, espèce exotique, exploitable après 3 ans.
- *Cajanus Cajan*, espèce exotique, exploitable dès la première année, les fruits sont comestibles (protéagineux)



Cajanus Cajan



Acacia Mangium

Autres espèces à promouvoir parmi les arbres à croissance moyenne à lente

- **Kplé** (*Irvingia gabonensis*), natif de Côte d'Ivoire, produit des fruits après 7 à 10 ans, hauteur moyenne supérieure à 20m, présence de contreforts. Les amandes sont comestibles.





- **Petit cola** (*Garcinia kola*), natif de Côte d'Ivoire, hauteur moyenne supérieure à 20m. Les fruits sont comestibles.



1.9.4 Actions d'agroforesterie de l'Uirec

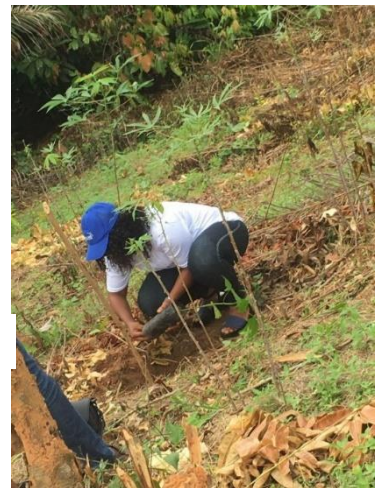
L'Uirec a acheté des plants d'arbres et les a distribués aux producteurs des 5 coopératives qui les ont mis en terre. Il s'agit de 7600 plants de Fraké (*Terminalia Superba*), 3500 plants de Flamiré (*Terminalia ivorensis*), 1000 plants d'Akpi (*Ricinodendro heudelotii*) et 5500 plants d'Acacia Majome (*Acacia Mangium*).

Les chercheurs de l'INP-HB ont également transmis des graines de Cajanus Cajan (légumineuse, fixe l'azote de l'air dans le sol) pour un test de plantation en association avec les cacaoyers.

La possibilité de créer des pépinières au sein des coopératives a été étudiée par l'Uirec mais n'a pas été retenue, compte tenu de la difficulté d'accès à l'eau, à la main d'œuvre pour suivre l'activité bénévolement, au savoir-faire pour obtenir des plants de qualité, etc. L'Uirec préfère donc contractualiser avec un pépiniériste local. 3 entreprises ont été rencontrées et étudiées dans la région de San Pédro, le choix de l'Uirec s'est porté sur celle qui présente le meilleur rapport qualité/prix et un service après-vente efficace.



Distribution des plants agroforestiers à Kako village (Afrika Bâ)



Mise en terre des plants agroforestiers à Grobonoudan



Fraké planté dans une parcelle à Youwasso

1.10 Adoption des pratiques agroécologiques testées

Entre 2020 et 2022, 3 147 h.j de formations ont été réalisés pour les membres de l'Uirec, avec un total de 845 hommes et 161 femmes formés, soit 1 006 personnes (animateurs et paysans-relais inclus).

Une enquête a été réalisée en août 2022 pour estimer le nombre de personnes formées mettant en pratique les techniques agroécologiques acquises au cours des formations. Un échantillon de 25% des hommes et de 25% des femmes formées a été établi, en choisissant en priorité les personnes qui ont assisté au plus grand nombre de formations. Les 40 PR ont été inclus dans l'enquête. Ainsi, 269 personnes ont été enquêtées. Une feuille d'enquête a été établie par l'équipe projet Afdi en lien avec les OP. Les animateurs ont été formés à son utilisation par le chargé de mission Afdi, ils ont réalisé les enquêtes auprès des producteurs. La saisie des données ainsi que les analyses ont été réalisées par l'équipe Afdi.

Résultats des enquêtes VITAL pour L'Uirec :

	Total	Hommes	Femmes	Jeunes Moins 35 ans	Jeunes hommes	Jeunes femmes
Total Nb personnes enquêtées	269	229	40	98	78	20
Surface totale cultivée (ha)	916	835	80,50	264	234	29,50
Surface moyenne cultivée (ha)	3,40	3,65	2,01	2,69	3,00	0,74
Surface où les pratiques agroécologiques sont appliquées	914	833	80,50	264	234	29,50

D'après l'enquête, 100% des personnes enquêtées ont mis en application les pratiques apprises sur la totalité de leur surface (sauf pour une personne, 2ha de moins). L'enquête n'a pas été suffisamment précise pour connaître la nature précise des pratiques adoptées mais les bonnes pratiques d'entretien des plantations (réglage densité, taille) ont été citées par la majorité des producteurs.

Autres résultats issus des enquêtes :

- 100% des personnes enquêtées constatent une augmentation du nombre de cabosses, du nombre de fleurs et du nombre de chérelles depuis 2 ans sur leurs arbres.
- 87% des enquêtés notent une diminution des attaques des nuisibles sur le cacao depuis 2 ans. 13% ne notent pas d'évolution dans le nombre de ces attaques.
- 100% des enquêtés ont augmenté leur production de cacao entre 2019 et 2021.
- On note une augmentation moyenne de la production de cacao de 7,2% entre 2019 et 2020 ; 8% entre 2020 et 2021 et 15,8% entre 2019 et 2021.
- 99% des enquêtés pensent que leurs dépenses pour la culture du cacao ont diminué (1%, 2 personnes pensent au contraire qu'elles ont augmenté)
- 100% des enquêtés ont le sentiment de mieux gagner leur vie depuis 2 ans.

1.11 Eléments technico-économiques

Des fiches de suivi par culture ont été mises en place mais elles n'ont pas été suffisamment utilisées par les producteurs pour obtenir des résultats significatifs. Les résultats sont variables selon les PR, plusieurs critères entrent en jeu (âge de la plantation, type de sol, ...).

Des fiches ont été remplies complètement par 5 producteurs non bio en 2021. En 2022, les 11 producteurs ayant rempli les fiches ont entretenu leurs cacaoyers de façon biologique.

A prix de vente égal, on constate que les marges brutes par hectare sont meilleures en conventionnel mais que les marges brutes sur intrants sont équivalentes entre bio et conventionnel. Le coût de la main d'œuvre est à peu près équivalent entre bio et non bio, en revanche, les intrants en bio coûtent plus cher qu'en conventionnel.

Il serait intéressant de comparer ces marges avec celles de plantations n'ayant pas utilisé d'intrants biologiques. Les résultats des expérimentations laissent penser que c'est surtout le réglage de la densité qui est important pour obtenir un bon rendement, on peut donc supposer qu'une plantation agroécologique qui n'a pas recours aux intrants biologiques devrait obtenir de meilleures marges brutes, d'autant plus que ces plantations en bio sont plus récentes (entre 14 et 20 ans) que celles conventionnelles (entre 28 et 40 ans).

Les rendements étaient meilleurs en conventionnel qu'en bio : 654 kg/ha contre 506 kg/ha, mais ils restent tout de même relativement bas.

Marge brute = valeur totale de la production - charges opérationnelles (intrants + main d'œuvre)

Marge brute par hectare = Marge brute / par la surface

Marge brute sur intrant = valeur totale de la production - charges d'achat des intrants.

L'exemple de Yéo Seydou

Cet agriculteur (66 ans) fait partie des paysans-relais de l'Uirec, il a accepté de répondre en 2020 à une enquête approfondie concernant son exploitation agricole, son organisation du travail, ses ambitions et projets à moyen et long termes. En 2022, les réponses ont été revues avec lui pour déterminer quelles ont été les évolutions sur son exploitation au cours de ces deux années du projet Vital.

Seydou habite Anie, un village de Grand-Berebi dans la préfecture de San Pédro. Il est propriétaire d'une plantation de 6,5ha : 3,5 ha de cacao, 2ha d'hévéa, 0,5ha de café et 0,5ha d'igname. Avec le projet Vital, Seydou s'est engagé dans l'agriculture biologique et n'utilise plus aucun intrant chimique. Il a également commencé à introduire d'autres arbres dans ses plantations. Autrefois, les résidus de culture (cabosses) étaient laissés sur place dans la plantation, aujourd'hui, il valorise les cabosses après récolte pour fabriquer du biochar. Il s'est également mobilisé pour fabriquer des bio-intrants après la formation proposée par l'Uirec.

Avec les pratiques agroécologiques, il affirme que les quantités récoltées en cacao ont augmenté : 2 tonnes en 2020, 2,3 tonnes en 2021 et 2,6 tonnes en 2022. Le travail est désormais plus important sur ses plantations, il a dû recourir à de la main d'œuvre supplémentaire pour arriver à faire tous les travaux d'entretien et de récolte, ce qui l'a également obligé à investir dans du petit matériel supplémentaire.

Malgré tout, il pense que ses revenus ont évolué positivement depuis 2019. Il trouve qu'ils ne sont toujours pas suffisants pour assurer tous les besoins de sa grande famille (2 femmes, 10 enfants) mais cela lui a tout de même permis de réaliser un de ses projets : construire sa maison !

→ Voir le témoignage de Seydou Yéo dans la vidéo de capitalisation réalisée à San Pédro (10mn) <https://youtu.be/Gdnk5ma8pgs>

2) Expérimentations à la SCZSB, filière maïs

2.1 Contexte de la filière maïs en Côte d'Ivoire

Le maïs constitue en volume la deuxième céréale la plus cultivée en Côte d'Ivoire, après le riz. La région des Savanes regroupe à elle seule 50% de la production nationale mais la production de maïs s'est développée dans tout le pays. En effet, utilisée de plus en plus comme matière première dans la fabrication des aliments du bétail, la demande a augmenté en parallèle du développement de l'élevage de volailles et de porcs. La Stratégie Nationale du Développement des cultures vivrières de Côte d'Ivoire inclut cette filière prioritaire.

La région de la Marahoué où intervient la SCZSB, est située au centre ouest de la Côte d'Ivoire. C'est une zone de forte activité agricole. Pendant longtemps réputée pour son potentiel dans la culture du coton, elle voit ces dernières années un développement de la production d'anacarde et de cacao. Pour éviter que cet engouement pour les cultures pérennes ne se fasse au détriment des cultures vivrières et de la biodiversité, et entraîne des dégâts écologiques, il est essentiel de sensibiliser les producteurs, expérimenter avec eux et vulgariser des pratiques durables.



2.2 Contexte de la filière maïs pour les producteurs de la SCZSB

D'après le diagnostic agraire de l'INP-HB, le maïs apparaît comme la première culture des producteurs de la SCZSB, suivie par celle du coton et de l'anacarde. Cette production a gagné du terrain face au coton qui était autrefois la première culture de rente de la région. Il est produit à la fois pour la vente et la consommation.

Le choix du maïs est favorisé par divers facteurs dont le marché. Les coûts de production sont moins élevés que ceux du coton qui exigent l'application régulière d'intrants. Le maïs est considéré comme une culture stratégique pour la scolarisation des enfants. Toutefois, les producteurs relèvent plusieurs contraintes liées à cette production : le manque de main d'œuvre, la pénibilité des travaux, la cherté des intrants et les effets du changement climatique (irrégularité des pluies, sécheresse).

Divers autres problèmes d'ordre agronomique ont été énumérés et hiérarchisés par les producteurs lors de l'enquête de terrain de l'INP-HB, réalisée pour le diagnostic agraire (124 personnes interrogées) :

- Invasion des adventices ;
- Attaques des ravageurs ;
- Faible fertilité des sols.

Les ravageurs les plus fréquents sont les ravageurs de feuilles (93%). Ils sont suivis par les foreurs de tiges (90%) et les termites (87%). Les foreurs d'épis ont été énumérés dans 70% des cas.

Le passage à une transition agroécologique des systèmes de production de maïs à Bouaflé devrait donc prendre en compte les points majeurs suivant :

- La gestion des adventices et des ravageurs qui impliquent actuellement une importante utilisation de pesticides, en particulier d'herbicides ;

- La gestion de la fertilité des sols dans un contexte de raréfaction des terres avec pour corollaire le recul des jachères qui accentuera à terme la baisse de fertilité des sols
- L'irrégularité des pluies qui perturbe le calendrier cultural habituellement appliqué par les producteurs et constitue une importante contrainte.

2.3 Les pratiques agroécologiques testées

En tenant compte des résultats du diagnostic agraire et des problématiques des producteurs, le choix des expérimentations sur la filière maïs a porté sur la gestion de la fertilité des sols à travers 3 leviers :

- L'association du maïs avec une légumineuse (arachide ; *Cajanus Cajan* – Pois d'Angole)
- La pratique du non-labour et semis direct
- L'utilisation de fertilisants organiques

Le *Cajanus Cajan* a été la légumineuse phare du projet. A la différence de l'arachide, le *Cajanus Cajan* est une plante pérenne, qui produit régulièrement de la biomasse utilisable pour le maintien de la fertilité des sols.

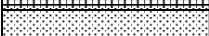
A Bouaflé, les protocoles expérimentaux ont évolué d'une année à l'autre, sur 3 parcelles différentes.

2.4 Premiers essais : association maïs / arachide

La première année, les expérimentations ont porté sur l'association maïs/arachide. Pour les années suivantes, l'association maïs / *Cajanus Cajan* (Pois d'Angole) a été testée. Arachide et *Cajanus Cajan* sont toutes deux des légumineuses qui fixent l'azote de l'air dans le sol et contribuent donc à sa fertilité. Ainsi, dans les deux cas, l'objectif était de viser une amélioration de la fertilité des sols pour favoriser le développement du maïs. En complément, les effets du labour et de l'utilisation de bio-intrant sur le développement du maïs ont également été étudiés.

En 2020, les parcelles étaient d'une dimension de 100x50m² et ont été divisées en quatre (4) traitements, avec différentes variables concernant la préparation du sol (labour/non labour), la fertilisation (sans traitement, avec NPK+Urée, avec biostimulants) et l'association maïs/arachide avec des dates de semis de l'arachide différentes.

Exemple de la parcelle à Siaka :

Association "Maïs+Arachide" avec différentes options de préparation de sol et de fertilisation		
Paramètres	Variables	
Préparation du sol	Labour	
	Désherbage manuel	
Fertilisation	Contrôle	
	NPK + Urée	
	Biostimulants	
Association	Arachide après une semaine	
	Arachide après trois semaines	
Légende		
		Arachide semée une semaine après le maïs
		Arachide semée trois semaines après le maïs

	LABOUR	DESHERBAGE MANUEL
BIOSTIMULANTS	TM3	TM4
Contrôle	TM5	TM6
NPK + UREE	TM1	TM2

Le biostimulant utilisé est un biostimulant racinaire d'assimilation rapide avec des composés organiques bioactifs (acides organiques, vitamines, oligosaccharides, etc.). Il est compatible avec l'agriculture biologique.

Premiers constats – témoignage de Yéo Tiegbé, animateur :

Sur la parcelle non labourée, les herbes ont poussé en même temps que le maïs. Le temps passé au désherbage et la pénibilité de ce travail sont importants. Cependant, le maïs a moins souffert du manque d'eau car l'humidité semble mieux retenue que dans une parcelle labourée.

Concernant la fertilisation : les épis sont nettement mieux développés dans les deux cas de fertilisation (NPK+Urée ou biofertilisant). Le surcoût engendré par la fertilisation semble donc être compensé par l'augmentation de rendement.

Association de culture : Yéo Tiegbé conseille de semer le maïs et l'arachide en même temps. Le développement des deux cultures a été correct alors que l'arachide semée plus tard que le maïs n'a pas bien poussé. C'est tombé pendant une poche de sécheresse et donc le sol n'était pas assez humide pour assurer une bonne levée des semis.



Récolte du maïs des parcelles expérimentales :

A gauche, le maïs a bénéficié d'une fertilisation d'engrais liquide.

Au milieu, c'est le maïs témoin, sans fertilisation.

A droite, le maïs avec une fertilisation à base de NPK et d'Urée.

On constate que l'épi de maïs qui a bénéficié d'une fertilisation est nettement plus développé que celui provenant d'un maïs sans fertilisation.

Les constats de Yéo Tiegbé ont été confirmés par l'analyse des résultats. En effet, à l'issue du premier cycle, des récoltes et des collectes de données ont été effectuées à partir d'un échantillonnage des pieds de Maïs dans les parcelles expérimentales avec les résultats suivants :

Traitement	Echantillon (nb pieds)	Poids épis (kg)	Poids Grains (kg)	Poids Grains/Pied (kg)
TM1	62	16.80	9.76	0.157
TM2	65	17.90	10.40	0.160
TM3	64	15.38	8.85	0.138
TM4	63	16.63	9.37	0.149
TM5	60	13.64	7.43	0.124
TM6	64	15.57	8.37	0.131

Ces premières données montrent que :

- Le maïs a plus produit sur les sols non labourés (TM2, TM4 et TM6). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les sols labourés ne retiendraient pas suffisamment l'eau de pluie dans la partie superficielle du sol. Le maïs souffrirait alors plus de stress hydrique.
- La fertilisation NPK-Urée (TM1 et TM2) profite un peu mieux au maïs que le biostimulant (TM3 et TM4).
- L'association du maïs avec l'arachide semble profitable au maïs.

2.5 Second essais : association maïs / *Cajanus Cajan*

A partir de la deuxième culture du maïs en 2020, le *Cajanus Cajan* a été introduit dans certaines parcelles, à la place de l'arachide.

Pour la première campagne, les parcelles avec le *Cajanus cajan* ont été mises en place comme suit :

- Le défrichement du champ à la machette suivi du passage du tracteur et des bœufs pour le labour ;
- Le semis du maïs à 40 cm sur les lignes et à 80 cm entre les lignes et à une profondeur de 3 à 5 cm à raison de deux pieds à constituer par poquet. Pour cela, 20 Kg de semences sont à prévoir pour semer un hectare ;
- Le semis du *Cajanus cajan* deux semaines après le semis du maïs à raison de deux grains par poquet. Le semis du cajanus entre les lignes de maïs permettant d'obtenir la même densité que celle du maïs. Ce semis se fait juste après le premier sarclage.
- Le deuxième sarclage se fait avant l'application de l'urée. Un troisième sarclage peut être fait en fonction de l'enherbement du champ. Dans tous les cas, le sarclage se fait avec soin pour éviter d'endommager les plants de maïs et du *Cajanus* ;
- La récolte du maïs se fait lorsque les plants ont atteint la maturité physiologique complète c'est-à-dire lorsque les grains sont secs et les feuilles jaunissent et meurent.
- Deux à trois mois après la récolte de maïs, on procède à la récolte des gousses de *Cajanus* qui ont atteint la maturité. Il faut nettoyer les alentours du champ sur 4 m de large pour protéger les plants et la biomasse du *Cajanus* contre les feux de végétation. La récolte du *Cajanus* se fait lorsque les gousses ont atteint la maturité physiologique, c'est-à-dire lorsque les gousses commencent à perdre leur couleur verte et deviennent sèches. Il est conseillé de récolter les graines au fur et à mesure qu'elles atteignent leur maturité physiologique.

A la suite de la première campagne, les parcelles de *Cajanus cajan* résultant de l'association "Maïs/ *Cajanus cajan*" sont totalement couvertes par cette dernière. La présence du cajanus a eu plusieurs intérêts en protégeant le sol contre le soleil mais aussi en assurant un contrôle quasi-total des parcelles contre les adventices.



Parcelle de *Cajanus cajan* résultant de l'association « Maïs/ *Cajanus cajan* »

Avant la mise en œuvre de la deuxième campagne, lors des échanges bilan-perspectives avec les producteurs, il a été, entre autres, question du traitement du *cajanus* avant la reprise du nouveau cycle du maïs.

A l'issue des discussions plusieurs modalités de traitement du *cajanus* ont été proposées et testées. Il s'agit notamment d'arrachage puis reprise du même itinéraire que celui de la première campagne ; de la taille (élagage des pieds de *cajanus*) et la coupe des pieds de *cajanus*.

Ainsi, à partir des campagnes culturales de 2021, le protocole expérimental se présentait de la façon suivante :

A Nakaha et CPT Siaka :

Traitement (TM1) Herbicide + taille des <i>Cajanus</i> puis semis du maïs et utilisation des résidus de <i>Cajanus</i> pour faire du paillage
Traitement (TM2) Herbicide + arrachage du <i>Cajanus</i> puis semis du maïs et utilisation des résidus de <i>Cajanus</i> pour faire du paillage puis ressemer le <i>Cajanus</i>
Traitement (TM3) Sarclage de la parcelle de <i>Cajanus</i> + puis semer le maïs entre les lignes de <i>Cajanus</i>
Traitement (TM4) Maïs + Labouré
Traitement (TM5) Maïs + Non Labouré + Herbicide
Traitement (TM6) Maïs + Non Labouré + Sans Herbicide

A N'guessankro :

Traitement (TM1a) Labour + <i>Cajanus</i> (semis)	Traitement (TM1b) Non Labour + <i>Cajanus</i> (semis)
Traitement (TM2a) Labour + arachide (semis)	Traitement (TM2b) Non Labour + arachide (semis)
Traitement (TM3a) Labour + NPK	Traitement (TM3b) Non Labour + NPK
Traitement (TM4a) Labour + fertilisant bio	Traitement (TM4b) Non Labour + fertilisant bio
Traitement (TM5a) Labour simple	Traitement (TM5b) Non Labour simple

Cette dernière section devait permettre de comparer entre eux les effets sur le maïs de l'arachide et du *Cajanus* Cajan.

Les observations de terrain permettent de noter que :

- Dans le traitement TM1 (*Cajanus* taillé), le maïs se développe très bien. Les feuilles sont vertes et les pieds de maïs ont résisté aux vents violents qui se sont produits dans la zone.
Il est suivi par le traitement TM2 (*Cajanus* arraché) et le TM3 (*Cajanus* sarclé). Concernant le traitement TM2, les producteurs ont témoigné que même si le

développement du maïs s'avère bon, l'arrachage du *Cajanus* constitue une activité pénible pour eux.

Dans le cas du traitement TM3 le maïs n'a pas pu se développer normalement à cause de l'ombrage trop important du *cajanus*.

Ainsi, selon ces constats, le *cajanus* favoriserait le développement du maïs sous réserve d'être taillé. Par conséquent, la recommandation aux producteurs est d'appliquer le traitement TM1.

- Dans les traitements « labour » TM4, on remarque que le labour favorise un bon développement du maïs et qu'en plus, les pieds de maïs sont restés debout malgré les effets des vents fréquents. On peut penser que le labour favorise un bon enracinement des semis de maïs en rendant perméable le sol.
- Dans les traitements non labourés et qui n'ont pas reçu d'apport en engrais chimique ou fertilisant (TM6), une insuffisance dans le développement des pieds de maïs est constatée (carence en chlorophylle, pied de maïs chétif, etc.).
- Dans ces traitements « non-labour » et non associés au *Cajanus* (TM5 et TM6), la plupart des pieds de maïs a été couchée par les vents. Par conséquent, le développement des pieds de maïs et surtout celui des épis a été ralenti.
- A N'guessankro, le *Cajanus* mais aussi la présence de l'arachide et de la fertilisation (NPK ou fertilisants bio), ont montré un effet positif sur le développement du maïs.

A la fin du processus, les producteurs ont plébiscité la taille du *Cajanus* comme méthode la moins contraignante et la plus efficace. Ainsi, l'itinéraire suivant a finalement été retenu et appliqué pour les campagnes suivantes jusqu'au vieillissement du *Cajanus*:

- Réaliser une taille profonde des pieds de *Cajanus* qui favorise la pénétration de la lumière jusqu'au niveau du sol et permet ainsi aux futurs plants de maïs de bénéficier de cette lumière. Les branches de *Cajanus* sont laissées/étalées au sol pour servir de paillage ;
- Semer le maïs selon la même densité qu'au premier cycle et laisser une petite ouverture entre la paille pour permettre une bonne levée du maïs. Le semis du maïs dans la parcelle de *Cajanus* taillée ou coupée et paillée empêche le développement des adventices et ainsi aucun sarclage n'est nécessaire.

La première année d'introduction du *Cajanus Cajan* dans les parcelles de maïs, en 2021, des vents violents ont couché les plants de maïs des parcelles en monoculture alors que ceux associés au *Cajanus* ont très bien résisté. Ce constat visuel de l'effet de protection du *Cajanus* a entraîné la mobilisation des producteurs et les a incités à adopter le *Cajanus* dans leurs propres parcelles, en adoptant la taille.



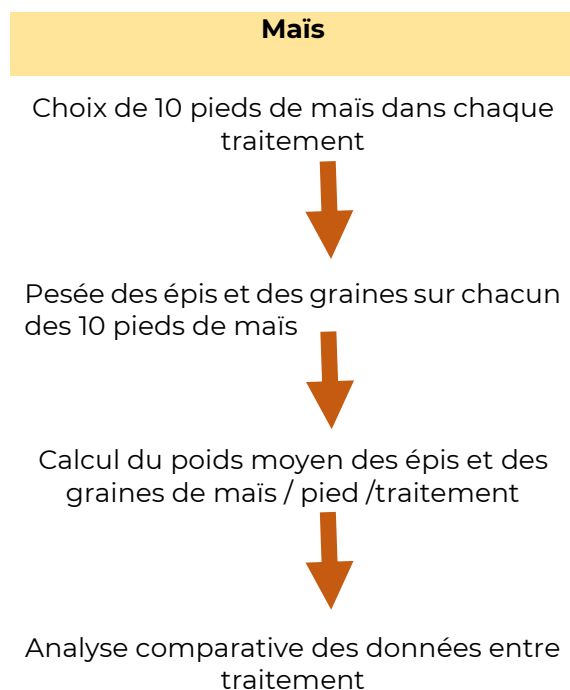
Parcelle maïs sans *Cajanus*



Parcelle maïs avec *Cajanus* (résistance aux vents)

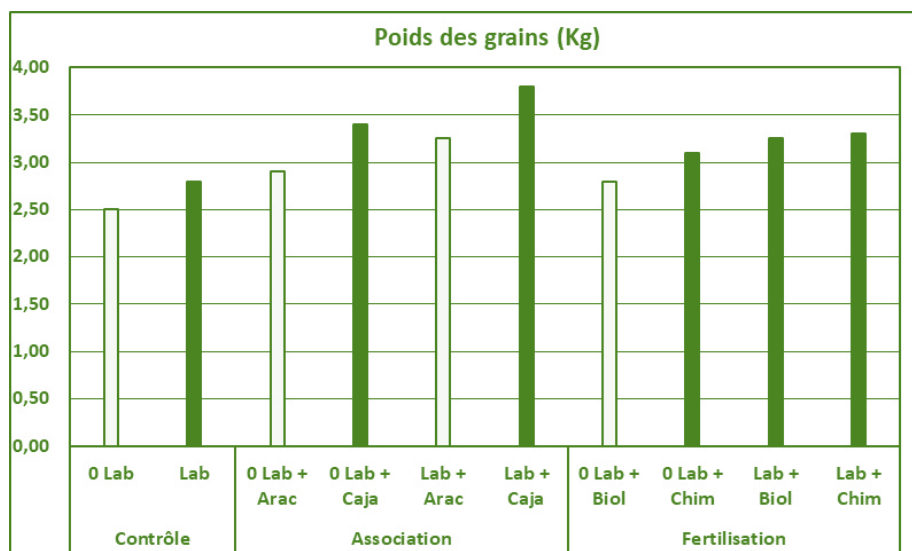
Collecte, traitement et analyse des données

Comme pour les essais à l'Uirec, les différentes collectes de données ont été effectuées par les paysans et animateurs à partir de protocoles enseignés par les chercheurs (ci-dessous). A partir de la deuxième année du projet, la collecte de données a été assurée par un stagiaire (Elève-ingénieur agronome). L'analyse des données a été réalisée par les chercheurs et le stagiaire.



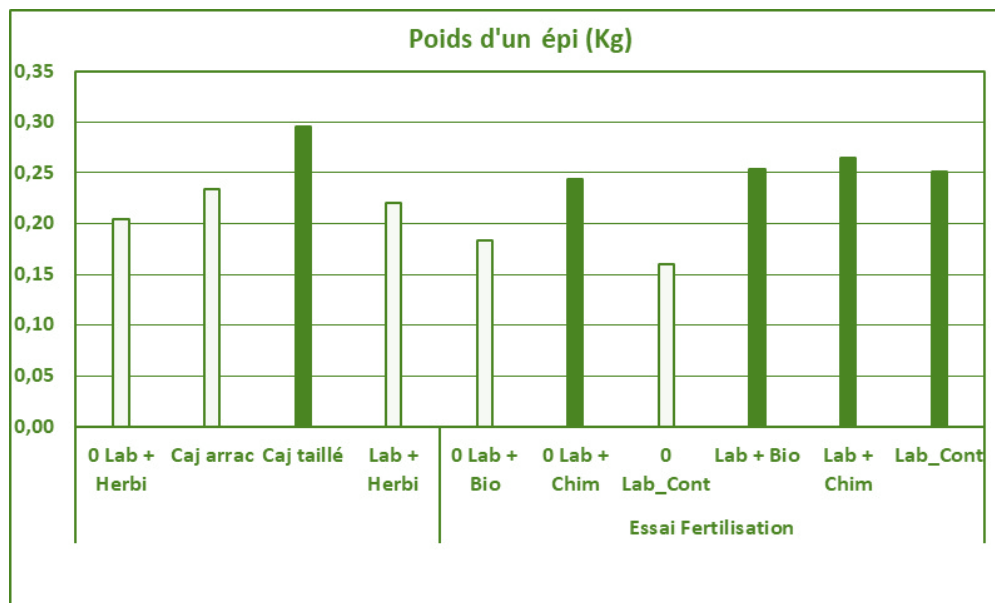
Les figures ci-dessous constituent une synthèse des résultats obtenus au cours des essais à Bouaflé.

A N'Guessankro, les résultats sont issus du premier cycle de culture. Il en ressort que les meilleures productions en grains de maïs ont été obtenues dans le cas des associations du maïs avec les légumineuses et plus spécialement dans l'association avec *Cajanus cajan*. Il est important de noter que les interactions établies entre les racines de légumineuses et les microorganismes bénéfiques du sol permettent d'améliorer la nutrition et la résistance du maïs. Dans le cas de la fertilisation, les résultats ont été meilleurs dans les cas où le labour a été réalisé.



Résultats des essais réalisés à N'Guessankro

A Cpt Siaka, les données relatives au *Cajanus cajan* sont issues du deuxième cycle de production du maïs.



Résultats des essais réalisés à Cpt Siaka au cours du deuxième cycle de production

Ces résultats montrent en ce qui concerne la gestion de *Cajanus cajan* que sa taille avant la reprise du maïs permet d'obtenir une meilleure production. En effet, les branches et feuilles laissées au sol constituent un paillage qui permet de protéger le sol des rayons de soleil, favorisant ainsi le maintien d'une humidité au sol et l'établissement d'un écosystème favorable. La décomposition de l'ensemble des résidus permet à moyen et long terme d'améliorer la matière organique du sol et entretenir ainsi sa fertilité.

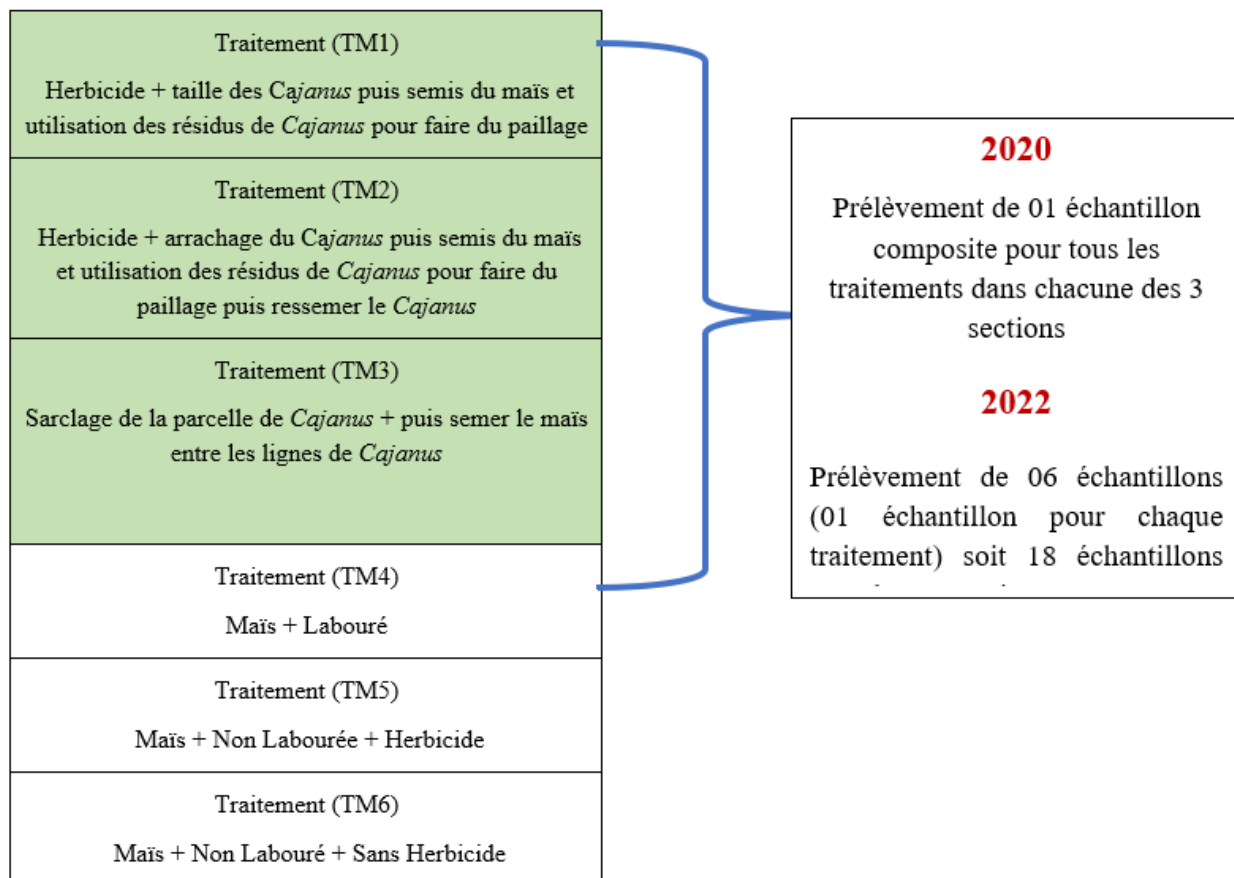
L'apport du *Cajanus Cajan* au développement du maïs est confirmé par les données statistiques collectées et analysées dans les parcelles expérimentales de CPT Siaka, N'Guessankro et Nakaha.

Les résultats obtenus montrent par ailleurs que dans le cas d'une agriculture conventionnelle, la fertilisation avec les biofertilisants peut bien se substituer à celle des engrais chimiques.

2.6 Analyse physico-chimique du sol

Dans le but d'évaluer l'effet des cultures associées avec des légumineuses sur le maïs, des analyses de fertilité de sol ont été menées dans les parcelles expérimentales. Cette analyse s'est déroulée en deux phases.

La première phase a consisté à prélever des échantillons de sol dans les différents traitements des parcelles expérimentales, en 2020 et en 2022. En 2020, trois échantillons composites ont été prélevés. Ces échantillons ont servi de « Témoin » pour l'analyse de l'évolution de la fertilité des sol (2020-2022). En 2022, 18 échantillons ont été prélevés dans les parcelles expérimentales des trois sections de la SCZSB.



Les prélèvements ont ensuite été analysés au laboratoire de l'INP-HB. Les paramètres de fertilité de sol qui ont été pris en compte dans cette analyse physico-chimiques sont : le pH, la capacité d'échange cationique (CEC), le Carbone, le Calcium, le magnésium, l'Azote, le phosphore assimilable, le Potassium.

Identifications	PH	M.O %		P.total	P.ass.	Complexe Absorbant (cmol/kg)				
CODES	eau	C	N	(ppm)	(ppm)	CEC	Ca2+	Mg2+	K+	Na+
NAKAHA										
Temoin 2020	4,3	0,82	0,07	282	51	2,60	1,610	0,564	0,096	0,062
Traitement TM1	4,04	1,77	0,81	381	66	2,51	1,700	0,561	1,091	0,061
Traitement TM2	4,51	1,01	0,75	378	51	2,32	1,601	0,512	1,093	0,052
Traitement TM3	4,43	1,56	0,53	379	50	2,23	1,611	0,563	1,072	0,063
Traitement TM4	4,61	1,18	0,18	316	42	2,50	1,612	0,365	0,093	0,062
Traitement TM5	4,80	1,25	0,25	323	43	2,30	1,510	0,571	0,084	0,061
Traitement TM6	4,70	0,90	0,17	286	59	2,56	1,811	0,505	0,070	0,077
Cpt SIAKA										
Temoin 2020	5,0	0,78	0,06	298	47	2,60	1,195	0,757	0,119	0,099
Traitement TM1	4,95	1,77	0,88	382	76	2,11	1,192	0,751	1,111	0,091
Traitement TM2	4,50	1,01	0,79	368	58	2,33	1,194	0,758	1,129	0,092
Traitement TM3	5,10	1,57	0,73	369	51	2,25	1,198	0,759	1,115	0,093
Traitement TM4	5,13	1,19	0,58	312	48	2,52	1,196	0,745	0,100	0,094
Traitement TM5	5,08	1,21	0,26	311	45	2,33	1,197	0,752	0,112	0,095
Traitement TM6	5,09	0,82	0,15	281	52	2,66	1,185	0,747	0,109	0,094
N'guessankro										
Temoin 2020	5,2	0,86	0,08	283	46	2,16	1,022	0,697	0,078	0,139
Traitement TM1	5,15	1,71	0,90	383	76	2,12	1,112	0,750	1,112	0,090
Traitement TM2	5,51	1,23	0,78	362	58	2,03	1,191	0,708	1,109	0,092
Traitement TM3	5,42	1,77	0,72	370	51	2,21	1,192	0,719	1,105	0,094
Traitement TM4	5,61	1,05	0,52	322	48	2,51	1,194	0,725	1,110	0,095
Traitement TM5	5,86	1,05	0,24	311	45	2,13	1,195	0,750	1,102	0,097
Traitement TM6	5,96	0,83	0,13	289	52	2,62	1,105	0,747	1,119	0,093

A Bouaflé, les résultats obtenus montrent que *Cajanus Cajan* a eu un effet sur la fertilité des sols. En effet, les taux des paramètres chimiques tels que l'Azote, le phosphore assimilable et le potassium (K) se sont améliorés plus significativement en cours de la période du projet (2020-2022) sur les traitements comportant du *Cajanus Cajan*, TM1, TM2 et TM3.

Cajanus Cajan étant une légumineuse, son effet de fixation de l'azote de l'air pour enrichir les sols semble avoir été efficace. De plus, les sols de ces parcelles restent relativement humides car ils bénéficient du couvert du *Cajanus Cajan*.

2.7 Adoption des pratiques agroécologiques testées

Entre 2020 et 2022, 847 h.j de formations ont été réalisés pour les membres de la SCZSB, avec un total de 224 hommes et 26 femmes formés, soit 250 personnes (animateurs et paysans-relais inclus).

Une enquête a été réalisée en août 2022 pour estimer le nombre de personnes formées mettant en pratique les techniques agroécologiques acquises au cours des formations.

Un échantillon de 25% des hommes et de 25% des femmes formées a été établi, en choisissant en priorité les personnes qui ont assisté au plus grand nombre de formations. Les 8 PR ont été inclus dans l'enquête. Ainsi, 71 personnes ont été enquêtées. Une feuille d'enquête a été établie par l'équipe projet Afdi en lien avec les OP. Les animateurs ont été formés à son utilisation par le chargé de mission Afdi, ils ont réalisé les enquêtes auprès des producteurs. La saisie des données ainsi que les analyses ont été réalisées par l'équipe Afdi.

Résultats des enquêtes VITAL pour la SCZSB :

	Total	Hommes	Femmes	Jeunes Moins 35 ans	Jeunes hommes	Jeunes femmes
Total Nb personnes enquêtées	71	64	7	37	32	5
Surface totale cultivée (ha)	244,75	239	5,75	110,5	106	4,5
Surface où pratiques agroécologiques appliquées	175,25	170,25	5	80,25	76,25	4
% surfaces agroécologiques par rapport surf totale	72%	71%	87%	73%	72%	89%

D'après les résultats de l'enquête, les 71 personnes enquêtées ont appliqué les techniques apprises en formation sur une surface totale de 175,25ha, soit 72% de la surface totale cultivée. Pour les surfaces cultivées par les femmes, ce taux s'élève à 87% et pour les jeunes, à 73%.

Autres résultats issus des enquêtes :

- 100% des enquêtés ont augmenté leur volume commercialisé de maïs entre 2019 et 2021.
- On note une augmentation moyenne de 17,35% entre 2019 et 2020 ; 18,62% entre 2020 et 2021 et 39,20% entre 2019 et 2021.
- 96% des enquêtés pensent que leurs dépenses pour la culture du maïs ont diminué (3 personnes pensent qu'elles sont restées stables)
- 100% des enquêtés ont le sentiment de mieux gagner leur vie depuis 2 ans.

Quelques résultats technico-économiques

Des fiches de suivi par culture ont été mises en place mais elles n'ont pas été suffisamment utilisées par les producteurs pour obtenir des résultats significatifs. Les résultats sont variables selon les PR, plusieurs critères entrent en jeu (type de sol, date de semis, prix de vente, ...). Toutefois, en comparant les résultats de 2 PR, on note que la marge brute sur intrant du maïs est meilleure pour du maïs associé à du *Cajanus* que celle du maïs seul (campagne 2021).

	Zere Yao Bodouin			
	Maïs - NPK Urée	Maïs - engrais bio	Maïs - arachide	Maïs - Cajanus
Rendement du maïs (kg/ha)	1 680	1 380	1 840	2 000
Marge brute par ha du maïs	- 274 400	- 134 400	47 200	68 800
Marge brute sur intrants du maïs	- 5 100	23 900	70 300	76 700

	Coulibaly Issouf	
	Maïs - NPK Urée	Maïs - Cajanus
Rendement du maïs (kg/ha)	2 880	1 680
Marge brute par ha du maïs	8 600	89 450
Marge brute sur intrants du maïs	29 150	77 725

A noter que ces marges brutes sur intrants seraient d'autant meilleures si les productions d'arachide et de Cajanus avaient été prises en compte.

Ces résultats ne concernent toutefois que 2 producteurs et une seule campagne agricole, il est donc difficile d'en tirer des conclusions définitives.

L'exemple de Sorho Nanga Amadou

Ce jeune agriculteur (31 ans) fait partie des paysans-relais de la SCZSB et a accepté de répondre en 2020 à une enquête approfondie concernant son exploitation agricole, son organisation du travail, ses ambitions et projets à moyen et long termes. En 2022, les réponses ont été revues avec lui pour déterminer quelles ont été les évolutions sur son exploitation au cours de ces deux années du projet Vital.

Les parcelles de Nanga sont situées dans le village Campement Siaka, de la préfecture de Bouaflé.

En 2020, son exploitation était composée de 20ha en plaine, parcelles dont il est le propriétaire et qu'il cultive depuis 9 ans, principalement avec du maïs et du coton. Il pratique également un élevage de moutons (21 têtes) dont il utilise les déjections pour fertiliser ses champs. Il dispose de quelques vergers : anacardiens, manguiers, avocatiers. Il fait appel à de la main d'œuvre saisonnière (4 personnes) pour les travaux d'entretien et de récolte. Cette situation n'a pas changé en 2022.

En 2020, son objectif à moyen terme (dans les 5 ans) était d'adopter et de maîtriser les bonnes pratiques agricoles pour améliorer le rendement de sa ferme. Il souhaitait également investir pour agrandir son cheptel. Il estimait que ses revenus étaient insuffisants pour couvrir toutes les charges familiales mais compte-tenu de son niveau scolaire, il n'utilise aucun outil de gestion et ne pratique pas le suivi de ses charges/produits permettant de chiffrer précisément sa situation.

En 2022, il considère avoir atteint en partie son objectif car il a acquis plusieurs bonnes pratiques pour améliorer le rendement de ses productions. Mais s'il estime que ses revenus se sont légèrement améliorés, ce n'est pas encore suffisant selon lui pour couvrir totalement ses charges. Par ailleurs, il n'a pas réussi à investir dans son élevage pour l'agrandir.

En 2020, il signalait une baisse de la pluviométrie et des sécheresses plus fréquentes, avec un impact sur les rendements. Du fait de la baisse des rendements, il a augmenté l'utilisation des intrants chimiques et s'endette chaque année auprès des fournisseurs d'intrants, ce qui impacte selon lui à la fois son revenu et sa santé.

En 2022, il considère que les pratiques agroécologiques ont amélioré positivement sa situation : il a réduit les intrants chimiques, ses charges ont baissé et dans le même temps, il estime que ses rendements se sont améliorés, que la qualité de son maïs est meilleure et que la structure de ses sols s'est également améliorée. Il considère également que ses revenus ont légèrement progressé.

→ Voir le témoignage de Nanga dans la capsule vidéo de capitalisation réalisée à Bouaflé (3mn) <https://youtu.be/C8xRnjMr46k>

Conclusion

Le projet Vital a permis de lancer la transition agroécologique de la filière cacao de l'Uirec et de la filière maïs de la SCZSB.

Les expérimentations menées par les producteurs, avec l'appui et la formation des chercheurs de l'INP-HB, ont permis de sensibiliser les producteurs à l'intérêt des pratiques agroécologiques et à les mobiliser dans cette voie.

A la fin du projet en octobre 2022, on a pu constater sur le terrain un réel engouement pour les bonnes pratiques d'entretien de la plantation qui ont rapidement permis d'augmenter la productivité des cacaoyers. Le réglage de la densité est apparu dans les expérimentations comme le facteur premier dans l'augmentation des rendements. L'agroforesterie et les perspectives de diversification des revenus rencontrent également un écho favorable auprès des producteurs.

Sur la filière maïs, l'association *Cajanus Cajan* avec le maïs a retenu l'attention des producteurs pour ses effets sur la fertilité des sols, la protection du maïs contre les vents violents et le manque d'eau. De plus, les graines de *Cajanus* se vendent sur les marchés à un prix très attractif ce qui a contribué à convaincre les producteurs de son intérêt en association avec le maïs.

Le projet Vital a donc permis d'initier avec succès cette transition agroécologique mais les efforts doivent se poursuivre pour changer d'échelle et convaincre plus de producteurs de s'engager dans cette voie. Une meilleure rémunération des productions agroécologiques est un des points clés à travailler pour réussir cette transition, ainsi que la sécurisation du foncier.

7 vidéos de capitalisation ont été réalisées dans le cadre du projet Vital : 2 vidéos de 10 minutes présentant les expérimentations à San Pédro sur le cacao et à Bouaflé sur le maïs, avec les témoignages des producteurs et des chercheurs. 7 capsules vidéos de 3 à 4 mn complètent ces vidéos avec le témoignages de différents paysans-relais et animateurs.

Elles sont disponibles en ligne sur le site YouTube Afdi :

<https://www.youtube.com/reseauafdi/vital>

Projet VITAL – Les OP, la recherche et les entreprises valorisent les effets durables de l'agroécologie pour un passage à l'échelle supérieure / Côte d'Ivoire

Financé par l'Agence Française de Développement dans le cadre du Programme Agroécologie de la CEDEAO

