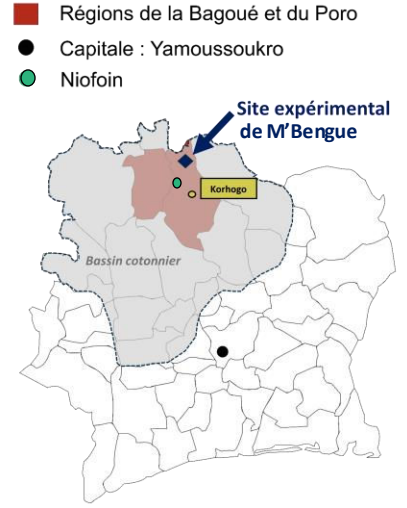


## 1 Contexte général et historique de l'action

Fert intervient depuis 2018 dans le nord de la Côte d'Ivoire où les exploitations sont confrontées depuis deux décennies à la **dégradation des sols**. La fin des jachères, le labour, la culture intensive de coton et les pluies violentes entraînent érosion et perte de la matière organique. Les aléas climatiques et l'augmentation des charges pour les agriculteurs obligent à **repenser les systèmes de culture**, plus diversifiés et performants, tout en préservant la fertilité des sols.

En partenariat avec l'union de coopératives Ufacoci depuis 5 ans, Fert accompagne 20 groupements d'agriculteurs avec un dispositif de conseil agricole de proximité. Le projet Mecawat (2023-2024) a permis d'initier avec le Cirad, institut de recherche pour le développement, et Ivoire Coton (société cotonnière) un travail innovant, liant les enjeux de fertilité des sols, de mécanisation et d'adaptation au changement climatique. Cet **essai de système de culture, conduit chez un agriculteur** en conditions réelles, apporte un vrai plus dans un contexte où la recherche académique reste très axée filière et essai en milieu contrôlé en station.

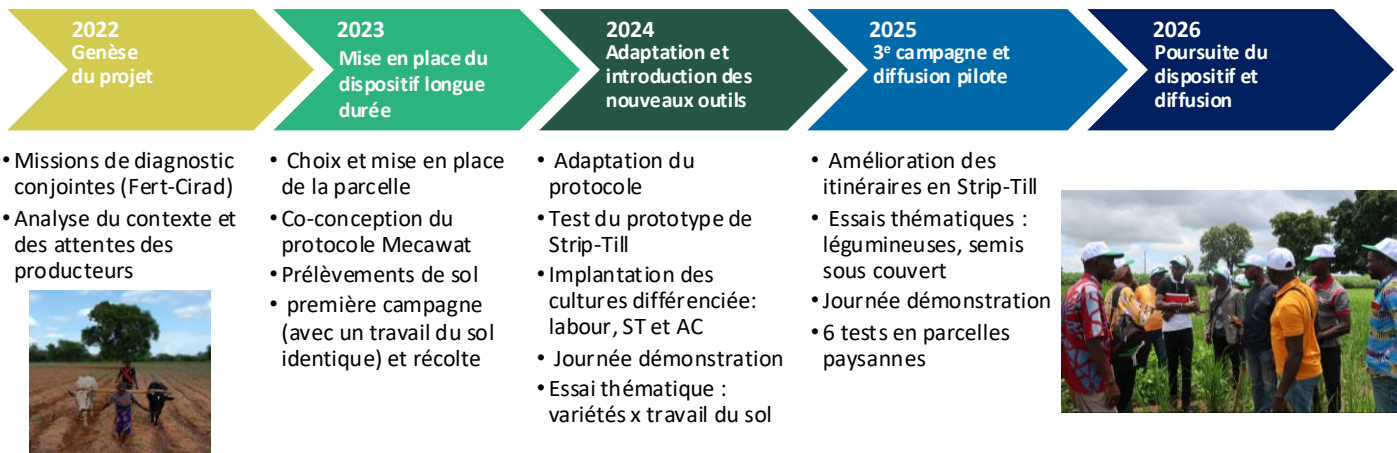
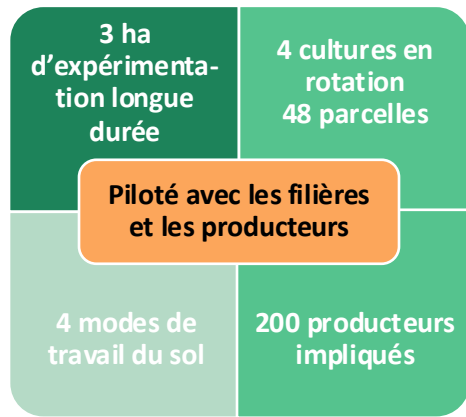


### Associer la recherche et les producteurs

L'agri-agence Fert, par son approche et sa connaissance de la zone, joue un rôle essentiel dans ce dispositif :

- Grâce au **partenariat de longue durée** avec Ufacoci, les protocoles sont réfléchis avec les producteurs pour répondre à leurs problématiques et les impliquer dans les essais.
- Le **suivi sur le terrain** par les techniciens et agronomes assure une continuité entre les réalités paysannes, les innovations testées et les orientations globales définies par les chercheurs.
- En **mobilisant les expertises** (interne, Cirad, Arvalis, Africa Rice), Fert assure le suivi du protocole, la collecte des données et la valorisation des résultats auprès des producteurs.

Le rôle de Fert se rapproche ainsi de celui d'un institut technique agricole, en appui aux organisations de producteurs (OP).



## 2 Méthode et dispositif : comparer des systèmes de culture

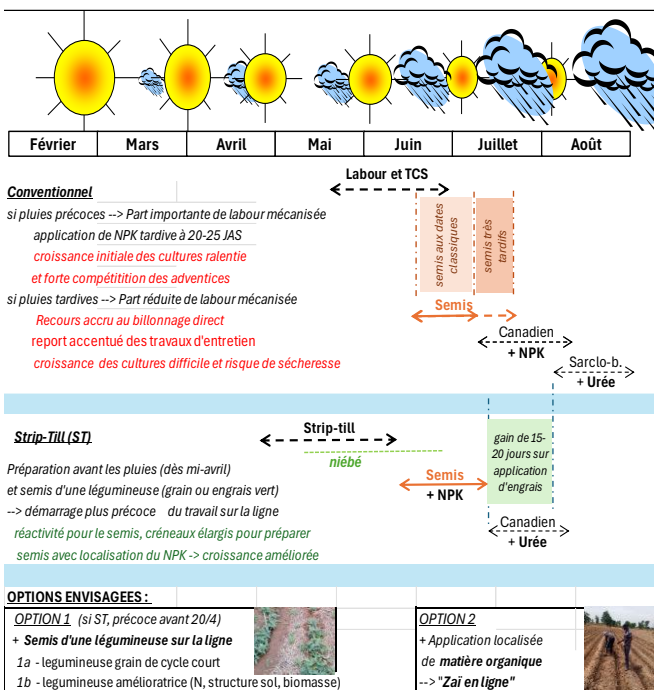
Les exploitations des Savanes reposent sur un trio culture de rente (coton) /céréales (maïs, riz) /cultures pérennes (anacarde, mangue). L'extension des plantations et la perte de fertilité des sols poussent à l'intensification des pratiques. L'élevage est aussi un élément important : la majorité des producteurs utilisent des bœufs pour le travail du sol (avant les tracteurs), et des troupeaux de bovins transhumants pâturent les terres cultivées en saison sèche. En tenant compte des problématiques des producteurs (perte de fertilité des sols, changement climatique, manque de main d'œuvre), l'essai vise trois objectifs :

- (1) **mettre au point des systèmes de culture résilients**, adaptés localement, permettant de préserver et restaurer la **fertilité des sols** en combinant réduction du travail du sol, diversification des cultures (rotation, association), introduction de plantes de couverture et fourragères (PCF)
- (2) **évaluer leur performance technique, économique et l'impact sur les sols**
- (3) **développer et améliorer des prototypes d'équipements** pour ces systèmes.

L'essai est mené sur une parcelle de **3 ha**, chez un **producteur** qui réalise la majorité des travaux. Sur une **rotation de 4 ans** représentative de la zone (coton/maïs/coton/riz ou soja), 4 systèmes de travail du sol sont comparés :

- **Labour (CT)** au tracteur (travail conventionnel)
  - **Billonnage direct** (technique paysanne en traction attelée, préparation légère juste avant le semis)
  - **Strip-Till (ST)** : travail du sol localisé, réalisé 2 à 6 semaines avant semis, avec semis de plantes de couverture
  - **Agriculture de Conservation (AC)** : aucun travail du sol et sol couvert au maximum (par les résidus et des PCF)
- Une partie de la parcelle est clôturée pour évaluer l'impact du pâturage des biomasses par les troupeaux, contrainte majeure au développement de ces systèmes régénératifs.

### Intérêt du Strip-Till et adaptation de l'itinéraire technique



### Un levier stratégique : préparer tôt les sols

En zone de savane, avec une saison pluvieuse de 4 mois, il est crucial de réussir à semer tôt. La disponibilité des tracteurs et le manque de nourriture pour les bœufs sont des contraintes qui s'aggravent avec le changement climatique. Le Strip-Till a alors plusieurs atouts :

- **Travail à sec** (en avril) : la parcelle est prête à semer avant le début des pluies, les chantiers sont étalés dans le temps (intéressant pour les prestataires tractoristes)
- **Réactivité** : tout est prêt en cas de pluies précoces
- **Préservation de l'humidité** du sol, limitation de l'érosion
- **Possibilité de culture dérobée** (2 récoltes) opportuniste

### L'adaptation au changement climatique

D'autres leviers améliorent la résilience des exploitations :

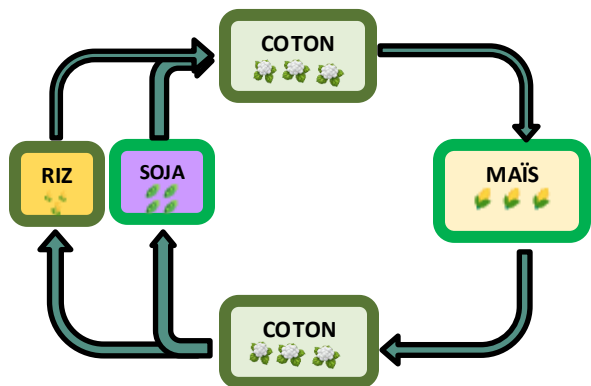
- Meilleure gestion de la ressource en eau par le non-labour, la couverture des sols et un Strip-Till précoce
- Cultures adaptées à la sécheresse : niébé, sorgho, sésame
- Cultures associées et dérobées (2 récoltes en une année), qui ne réussiront pas à 100% mais produisent de la biomasse
- Localisation d'engrais de matière organique ou d'engrais vert dans la ligne de semis, grâce au Strip-Till

### Quelles données collectées et étudiées ?

- ✓ Impact sur les sols : structure, fertilité chimique, stocks de carbone sur 50 cm (tous les 4 ans)
- ✓ Analyse des rendements, des marges et de leur évolution
- ✓ Performance des équipements (débit et qualité)

« On essaie de mettre au point des 'chemins de transition' pour sortir du labour, grâce à des outils mais aussi une biodiversité cultivée dont la biomasse nourrit le sol et les animaux. C'est une réflexion globale, avec les leviers qui font sens dans le contexte ivoirien. Ce n'est absolument pas directif : les producteurs peuvent construire leur cheminement, et faire leur marché parmi ces leviers de mécanisation, de choix de cultures, de légumineuses etc. Evidemment, ils les recombinaient à leur façon ! » **Stéphane BOULAKIA**, chercheur agronome Cirad – unité AIDA

### Des outils biologiques...



Le premier levier, valable pour tous les systèmes, est une **rotation diversifiée** de coton, céréales et légumineuses. Le système en Strip-Till associe des **plantes de couverture** avec les céréales, et des **semis dérobés de légumineuses** avant la culture principale pour fertiliser, couvrir le sol et espérer une 2<sup>e</sup> récolte en année favorable. En agriculture de conservation, l'objectif est de maximiser la biomasse pour le sol, avec des couverts très développés et du **semis direct sous couvert**.

### ... et mécaniques



De nouveaux outils sont mis au point :

Pour préparer les sols: **Strip-Till** (photo 1)

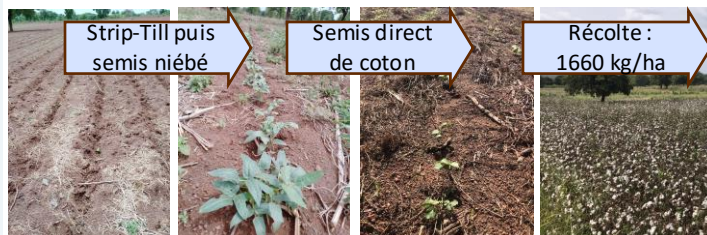
→ une technique qui préserve les sols, élargit la période de travail et permet d'envisager une 2<sup>e</sup> culture

Pour semer dans les résidus : **roues semeuses**, semoirs à dents fines → des outils simples et adaptables à plusieurs cultures /types de semis

Pour l'entretien des cultures : **outil combiné de sarclage + fertilisation localisée** en traction attelée 2

→ en un seul passage, gestion mécanique des adventices et apport d'engrais au plus près des besoins

Ces prototypes ont été élaborés par la Société Nationale de Mécanisation Agricole (SoNaMA) du Bénin, avec des adaptations liées au contexte. L'amélioration de ces équipements est un des objectifs de l'essai.



De la préparation à la récolte, l'évolution d'une parcelle de niébé puis coton en Strip-Till

		Maïs 🌽	Coton 🌱	Soja 🌱	Riz 🌾
Essai 1 Zone ouverte vaine pâture par les troupeaux	CT - Labour tracteur	Maïs	Coton	Soja	Riz (40cm)
	CT - billonnage direct	Maïs	Coton	Soja	Riz (à la volée)
	ST -	Niébé / Maïs + Crotalaire	Niébé / Coton	Sorgho / Soja + Sésame	Niébé / Riz80 + Niébé + Chamaechrista
Essai 2 Zone fermée préservation des résidus	CT - Labour tracteur	Maïs	Coton	Soja	Riz (40cm)
	ST -	Niébé / Maïs + Centrosema	Niébé / Coton	Sorgho / Soja + Sorgho	Niébé / Riz80 + Centrosema
	AC -	Crotalaire / Maïs + Centrosema	Crotalaire / Coton	Sorgho / SD Soja + Sorgho	Crotalaire / Riz + Stylosanthes
code couleur :		culture principale	culture dérobée (récolte si pluies)	plante de couverture (PCF)	

Le dispositif comprend une **collection de 10 espèces de PCF** pour observer leur adaptation au contexte pédo-climatique (screening), servir de support de visite et multiplier des semences.

### Répartition des rôles entre partenaires :

Conception et orientation de l'essai, expertise : **Cirad** (unité AIDA)

Gestion du dispositif (avec l'agriculteur) du semis à la récolte : **Ivoire Coton**

Animation, expertise céréales-légumineuses, collecte des données: **Fert**

Diffusion : **Fert, Ufacoci et Ivoire Coton**

Les producteurs sont associés dès la première année, visitant régulièrement le site, ils donnent leur avis et orientent les choix techniques, puis ils testent certaines innovations dans leurs parcelles (diffusion pilote). Avec l'expérience acquise, leur rôle s'affirme.

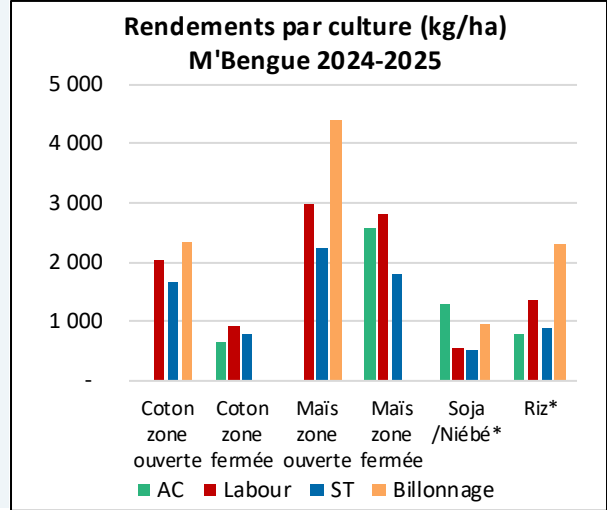
« C'est la première fois que membres sont associés directement pour mener une expérimentation. Lorsqu'ils visitent le site expérimental, ils apprennent beaucoup et peuvent donner leur avis. Certains ont réalisé des essais dans leur parcelle. »

**Katelemena SEKONGO**  
Responsable conseil Ufacoci

### 3 Résultats et enseignements agronomiques

Après 3 campagnes très contrastées sur le plan climatique, les systèmes et les sols se différencient progressivement. Les conclusions plus solides pourront venir après une rotation complète (2027) et une nouvelle campagne d'analyse de sol. Les enseignements sont toutefois nombreux :

- ✓ **Un dispositif représentatif des contraintes locales** (fertilité du sol, choix des cultures, niveaux de rendement) → le site joue son rôle de vitrine, d'apprentissage et de support de diffusion
- ✓ **Une conduite technique qui s'affine** : la culture de coton donne d'excellents résultats (et bénéficie de la rotation), le choix variétal en soja et maïs a été précisé, la gestion du désherbage reste à améliorer. Les sous-essais thématiques de 2024-25 facilitent cette co-conception pas à pas, et apportent des solutions concrètes aux producteurs.
- ✓ Des pratiques « paysannes » plutôt performantes... mais pour combien de temps ?
- ✓ Des **équipements fonctionnels** mais à améliorer pour prendre en compte les spécificités locales : sols cuirassés, parcelles en agroforesterie, traction attelée prépondérante, en conciliant robustesse et légèreté.



	En images	Enseignements/Résultats
<b>Météo et stratégie de semis</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le Strip-Till (dans les résidus de cultures) permet de garder l'humidité du sol lors des premières pluies et de sécuriser la levée d'un semis précoce (début mai) de niébé par exemple</li> <li>➤ L'enchaînement de 2 cultures est risqué mais possible : en particulier un semis de sésame ou sorgho très précoce en août dans le soja (réussi en 2025)</li> </ul>
<b>Céréales (Riz, maïs)</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cultures vivrières majeures, en développement</b></li> <li>➤ <b>Maïs en Strip-Till</b> : même rendement qu'en labour si la fertilisation est anticipée et le désherbage bien maîtrisé.</li> <li>➤ <b>Variétés</b> : choix de variétés assez précoces (améliorées ou hybrides), vigilance sur la vigueur de départ et la sensibilité aux herbicides. Diffusion : semence de NERICA 4 (riz pluvial rustique) à &gt;50 producteurs</li> <li>➤ Riz sans labour décevant : culture exigeante -&gt; besoin de régénérer encore la fertilité du sol. Des pistes prometteuses en culture associée au niébé, à 80cm</li> <li>➤ <b>Economie</b> : pour du maïs en AC, baisse de charges de 10 à 25 000 FCFA/ha</li> </ul>
<b>Coton</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gain de production pour le coton après céréales + légumineuse associée (niébé, crotalaire) : +200 à +1000 kg/ha (moyenne 2 ans)</li> <li>➤ Pas de perte de rendement pour le semis direct si (1) semis dans une biomasse suffisante et (2) fertilisation au semis</li> <li>➤ Sur le terrain, en sols sableux, le « zéro labour » se développe</li> <li>➤ Pistes à explorer : coton + centrosema associé</li> </ul>
<b>Légumineuses</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>En culture pure</b> : bonne performance (et rentabilité) du niébé, et du soja si variété et densité adéquates</li> <li>➤ Matériel végétal : 4 variétés de niébé et soja multipliées et diffusées,</li> <li>➤ En <b>culture associée</b> : résultats encourageants pour riz+niébé</li> <li>➤ En <b>culture dérobée</b> (relais) : très aléatoire en fonction des pluies. Pistes (en strip-till) : niébé/maïs et soja /sorgho</li> </ul>
<b>Plantes de couverture et fourragères (PCF)</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Espèces très bien adaptées au sol/climat</b> : <i>Centrosema pascuorum</i>, <i>Cajanus cajan</i>, <i>Crotalaria retusa</i></li> <li>➤ Légumineuses mixtes biomasse-graine, privilégiées des producteurs : niébé (semi-érigé), <i>Cajanus cajan</i>, <i>V. radiata</i></li> <li>➤ Légumineuses à vocation fourragère (plutôt en pur : jachère courte ou implantées sous couvert) : <i>Mucuna</i>, <i>Centrosema</i> (y compris en bas-fond),</li> <li>➤ Validation d'herbicides sélectifs en culture associée</li> </ul>

## 4 Enseignements en termes de méthode et de gestion de l'expérimentation

### La co-conception se construit progressivement :

Producteurs et techniciens apprennent au fur et à mesure. La prise de confiance (en eux-mêmes et dans le groupe) rend les échanges de plus en plus pertinents. Cela suppose de les impliquer dans la durée, à minima deux fois par an (avant la campagne pour orienter et en septembre pour constater/conclure) et leur permettre d'expérimenter chez eux (les leviers techniques mais aussi l'outillage).

Il est important d'avoir des exemples « payants » : démonstrations, tests de variétés qui intéressent au démarrage et apportent des réponses rapides aux agriculteurs même si les effets de long terme ne sont pas encore visibles.

### Des essais qui demandent du temps :

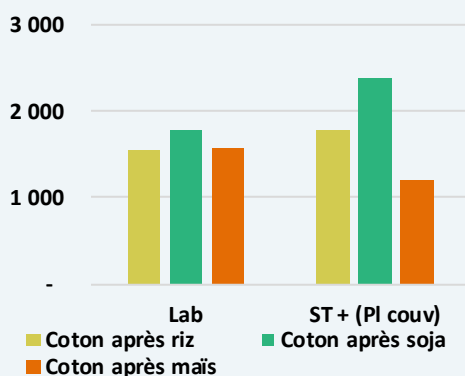
Dans une expérimentation sur des systèmes de culture, **les sols se différencient progressivement** et une baisse de rendement les premières années peut s'observer dans un système avant de s'inverser. Cet « investissement » dans la fertilité des sols et la **maîtrise technique progressive** de ces systèmes, demandent 1 à 2 rotations complètes (4 à 8 ans) et des points de vigilance lors de la mise en place de l'essai.

Les premières campagnes sont riches en **enseignements sur les interactions entre pratiques** : bonne performance des pratiques paysannes (billonnage direct) pour implanter des céréales ; mais pour combien de temps ? Le labour peut déflaquer les rendements mais est aussi plus irrégulier dans les résultats et induit déjà de l'érosion dans certaines parcelles. On note aussi l'impact très positif de la rotation (notamment le coton après légumineuses, en culture ou en couvert végétal) ; **cet effet rotation est démultiplié pour les systèmes sans labour** (voir ci-dessous).

L'effet du pâturage par les bœufs est un aspect crucial : au-delà de l'aspect fourrager, la préservation des résidus (en zone fermée) forme un paillage qui facilite la réussite des cultures dérobées de légumineuses (niébé semé en mai) et donc une bonne implantation de la culture en Strip-Till qui suit. C'est un enjeu technique mais aussi social : le défi est de trouver des espèces (combinées à des règles de concertation) qui permettent « résister à la dent du bétail » et produisent une biomasse correcte même dans des parcelles non clôturées.

Enfin il faut noter l'importance des essais thématiques pour « débloquer » des verrous techniques et s'appuyer sur les expériences des producteurs grâce à la diffusion pilote : le protocole et les orientations doivent « rester ouverts » aux innovations venues de la base.

Rendement moyen coton (kg/ha) sur 2 campagnes par précédent



### Au-delà du site expérimental, des résultats qui se diffusent

- **Un support de formation pour les producteurs-relais et les équipes techniques Ivoire Coton & Ufacoci**
- **Diffusion pilote** : les prototypes d'outils sont disponibles pour les tests de producteurs-relais (6 en 2025).
- **Diffusion de semences** : riz/niébé améliorés adaptés à la zone, plantes de couverture
- **Valorisation des plantes de couverture par les paysans** : dans les schémas prévus par le protocole, mais aussi en les adaptant à leurs besoins : fourrage, jachère courte, double usage grain+fourrage, etc.
- **Echanges de pairs à pairs** : pour les producteurs de la région, partenaires techniques, délégations de pays voisins (Guinée, Bénin)

« Avec le Strip-Till, on va dépenser moins et gagner plus. Mais pour cela il faut adapter nos itinéraires : fertiliser tôt et semer des légumineuses. Tout ça permettra à notre sol de garder sa force. »

**Kornan COULIBALY**, producteur

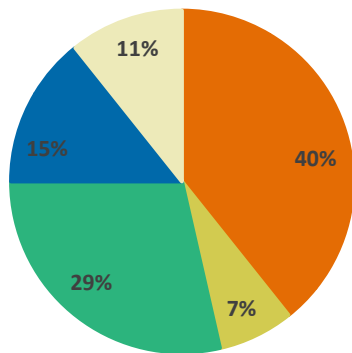
## 5 Coût et investissements

Pour les 3 campagnes de l'essai:

Investissements de mise en place (équipements agricoles, clôture, installation de la parcelle) :	15 000 €
Gestion de l'expérimentation et location de la parcelle (Ivoire Coton) :	14 000 €
Appui technique et expertise, animation avec les OP (Fert et Ufacoci) :	18 000 €
Appui recherche et analyses de sol (Cirad) :	6 000 €

Le **coût total de l'action sur 3 ans s'élève à 53 000 €**. Les 2 premières campagnes ont été financées par le projet Mecawat (financement MEAE) et les coûts de la 3<sup>e</sup> campagne ont été financés par les partenaires eux-mêmes, qui se mobilisent collectivement pour lever des financements relais afin de prolonger et enrichir cette expérience.

### Estimation des coûts annuels du dispositif de recherche-action M'Bengue (2026-2030)



■ frais d'expérimentation	■ Equipements agricoles
■ Appui technique et expertise	■ Conseil et diffusion
■ Suivi Grad	

Pour maintenir le dispositif et la diffusion chez des producteurs-relais, les **coûts sont d'environ 14 000 €/an**

Intrégré aux activités de conseil d'Ivoire Coton et de Fert, ce dispositif expérimental est amené à durer et à jouer un rôle multiple: site de formation/vitrine pour les innovations déjà testées, laboratoire pour de nouvelles pratiques ou des prototypes d'équipements, et source de références pour la recherche.



## 5 Facteurs de réussites et perspectives

	Points clés
<b>Facteurs de réussites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adaptation fine aux problématiques locales</b>, essai visible chez un producteur</li> <li>• <b>Lien avec des actions de long terme</b> : conseil agricole et diversification (Ufacoci-Fert), stratégie sur la fertilité des sols et la certification coton durable CMiA (Ivoire Coton)</li> <li>• <b>Implication des producteurs</b> dès le démarrage : favorable à la confiance entre partenaires et à plus d'impact</li> <li>• <b>Souplesse dans les protocoles</b> et la conception des systèmes, qui évoluent année après année</li> <li>• Partenariat avec une <b>forte composante d'animation</b> /suivi de proximité (assuré par Fert)</li> </ul>
<b>Difficultés et limites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si de premiers résultats sont déjà valorisés, il est encore trop tôt pour tirer des conclusions définitives ; besoin de temps pour que la régénération des sols porte ses fruits.</li> <li>• Prototypes d'équipements : besoin d'une adaptation spécifique (sols cuirassés, traction attelée)</li> <li>• Un dispositif qui s'inscrit sur le long terme : besoin de planifier dans la durée et trouver des relais de financement</li> </ul>
<b>Perspectives post-2025</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Poursuivre l'expérimentation</b> en adaptant les itinéraires aux nouvelles dynamiques en cours (sorgho, couverts pérennes non consommés par le bétail, outils légers en traction attelée...)</li> <li>• <b>Diffusion pilote chez des agriculteurs</b>, avec un suivi pluriannuel</li> <li>• <b>Valorisation des résultats</b> : auprès des OP, des équipes Ivoire Coton, des institutions de formation agricole (CFAR des Savanes, universités ...)</li> </ul>