

Rapport intermédiaire

Projet « Gestion Intégrée des ressources forestières, Zaffé, Bénin »

Janvier 2026



Table des matières

Résumé du projet	4
Partie 1 : Rapport technique.....	5
A. Résumé des développements du projet pour l'année concernée	5
1- Restauration des berges et de la forêt galerie.....	5
2- Regarni et entretien de l'îlot forestier	5
3- Réhabilitation des retenues collinaires et maraîchage	5
4- Développement de l'agroforesterie.....	6
5- Suivi de la biodiversité.....	6
6- Développement des activités génératrices de revenus	6
7- Diffusion des foyers de cuisson améliorés.....	6
8- Montée en compétences d'Esho-Ko-Iya.....	7
B. Description narrative des progrès à travers les objectifs	7
1- Restauration partielle de la forêt galerie et des berges des affluents de l'Ouémé.....	7
1.1. Rappel du contexte.....	7
1.2. Phase 1 (2024) : Résumé du protocole technique et social.....	7
1.3. Phase 1 (2024) : résultats du dispositif de la phase 1	9
1.4. Phase 2 (2025) : ajustement du protocole technique	10
2- Regarni et entretien de l'îlot forestier restauré : protocole et résultats.....	12
2.1. Quelles stratégies fonctionnent réellement dans ce type de zone ?	13
2.3. Recommandations opérationnelles pour la suite du projet	14
3- Réhabilitation des retenues collinaires et développement du maraîchage	15
3.1. Rappel du contexte.....	15
3.2. Résumé des réalisations	15
4- Développement de l'agroforesterie.....	16
4.1. Renforcement des capacités en phase 2 : contenus techniques diffusés.....	16
4.2. Production d'outils de suivi et de capitalisation	17
4.3. Objectif stratégique : produire des références reproductibles.....	17
5- Suivi de la biodiversité.....	17
N.B. : Quelques définitions.....	18
6- Démarrage des activités génératrices de revenus durable.....	18
6.1. Le maraichage agroécologique	18
6.2. L'apiculture.....	19
7- Lancement d'une étude sur la diffusion locale des foyers de cuissons améliorés	20

8- Montée en compétences d'Esho-Ko-Iya.....	21
C. Prochaines étapes.....	21

Résumé du projet

Intitulé	Gestion Intégrée des Ressources Forestières à Zaffé, commune de Glazoué, Bénin.
Personne en charge	Mélanie RAMNUTH
Durée du projet	01/01/2024 au 31/05/2026
Période concernée	01/01/2024 au 31/03/2025
Objectifs du projet	<p>Objectif général : Restaurer et protéger durablement le couvert forestier de Zaffé</p> <p>Objectif spécifique 1 : Protéger et restaurer le couvert forestier et sa biodiversité à Zaffé.</p> <p>Objectif spécifique 2 : Promouvoir les activités génératrices de revenus durables</p> <p>Objectif spécifique 3 : améliorer la gestion de l'énergie bois et l'accès à l'énergie solaire</p>
Bref résumé du projet	<p>Porté par Experts-Solidaires et son partenaire béninois, Esho-ko-lya, le projet vise à préserver durablement les espaces forestiers de la commune de Glazoué, au Bénin, en se concentrant sur trois axes principaux : la protection du couvert forestier, la promotion des activités génératrices de revenus durables et l'amélioration de la gestion du bois énergie.</p> <p>Le premier volet concerne la protection et la restauration des forêts de Zaffé à travers de actions innovantes et structurantes : la restauration d'un îlot forestier au sein d'une forêt communale très dégradée, la reconstitution de tronçons de forêt galerie et la restauration des berges des affluents du fleuve Ouémé traversant le territoire de Zaffé, et l'accompagnement des agriculteurs dans une transition d'une agriculture sur brûlis et utilisant beaucoup d'intrants chimiques, vers une agriculture en système agroforestier.</p> <p>Le second volet vise à accompagner le développement d'activités génératrices de revenus durables, comme le maraîchage, notamment à travers la formation ainsi que la mise à leur disposition de ressources en eau suffisantes. L'apiculture sera également développée, grâce à un soutien aux apiculteurs locaux pour qu'ils puissent s'équiper et produire un miel de qualité grâce à une coopérative locale.</p> <p>Enfin, le projet vise à diminuer la consommation de bois énergie grâce à la diffusion de foyers de cuissons améliorés. La production locale de foyers de cuisson améliorés sera renforcée, permettant à 500 ménages supplémentaires de les utiliser.</p>

Partie 1 : Rapport technique

A. Résumé des développements du projet pour l'année concernée

1- *Restauration des berges et de la forêt galerie*

Les activités ont porté sur la stabilisation des berges des affluents de l'Ouémé et la reconstitution de la forêt galerie. Les travaux réalisés comprennent :

- L'installation de fascines et le recalibrage des berges ;
- La plantation de vétiver pour la stabilisation rapide des talus ;
- La mise en terre de milliers de plants locaux et la protection de semis naturels afin de favoriser la régénération écologique ;
- La mise en œuvre d'ajustements techniques en phase 2 (renforcement du fascinage, choix d'essences mieux adaptées, prise en compte des usages pastoraux).

Les premiers résultats montrent une bonne résistance des ouvrages, un piégeage important des sédiments, et une reprise végétale satisfaisante, malgré quelques dégradations liées au passage du bétail.

2- *Regarni et entretien de l'îlot forestier*

Le suivi de l'îlot forestier met en évidence un taux de survie faible, lié à des contraintes écologiques fortes : sols hydromorphes et anoxiques, toxicité des horizons profonds, feux récurrents.

Ces constats démontrent la limite des approches de plantation classiques dans ce type de milieu et confirment la nécessité de prioriser :

- La gestion de l'eau et la réduction du ruissellement,
- La régénération naturelle assistée,
- L'introduction d'essences strictement adaptées aux crues prolongées,
- L'usage de micro-buttes et la mise en place de dispositifs anti-feu.

Ces éléments orientent durablement la stratégie de restauration de cet écosystème.

3- *Réhabilitation des retenues collinaires et maraîchage*

La réhabilitation de la retenue de Madingbé constitue un axe majeur du projet. Les travaux ont permis :

- Le surcreusement de la cuvette,
- Le renforcement de la digue,
- La mise en place de mesures antiérosives,
- La restauration de la fonctionnalité hydrique de l'ouvrage.

La retenue présente désormais un volume estimé à 5 000 m³, ouvrant la voie au développement d'un pôle maraîcher féminin. Une montée en charge progressive est prévue afin d'assurer une gestion durable des ressources en eau.

4- Développement de l'agroforesterie

Le projet a renforcé les compétences de 55 nouveaux agriculteurs à la Gestion Durable des Terres et aux pratiques agroforestières. Les formations ont porté sur la lutte biologique, le compostage, les rotations et associations culturales, ainsi que sur l'usage d'arbres fertilitaires. La phase 2 a également permis :

- La production d'outils de suivi (guides, fiches, protocoles),
- La mise en place de **parcelles pilotes** avec l'APAF, dédiées à la création de références techniques reproductibles pour les agriculteurs locaux.

5- Suivi de la biodiversité

Une étude floristique approfondie a été menée, recensant 341 espèces sur les zones d'intervention. Si cette étude fournit un inventaire complet, elle ne permet pas encore d'apprécier précisément le niveau d'anthropisation ou l'évolution des écosystèmes. Le projet prévoit donc la mise en place d'un **dispositif de suivi d'impact écologique** renforcé, reposant sur un protocole clair, reproductible et adapté aux trois milieux ciblés : parcelles agricoles, bandes restaurées, îlot forestier.

6- Développement des activités génératrices de revenus

Maraîchage

Un modèle technico-économique a été développé pour organiser la future coopérative maraîchère. Les simulations montrent un potentiel de revenus intéressant pour les bénéficiaires et prévoient un système de gestion collective de l'eau et du matériel.

Apiculture

L'activité apicole s'est structurée grâce à :

- Un renforcement des formations,
- Une surveillance accrue des ruchers,
- Une augmentation de la fréquence des récoltes.

L'objectif d'un rucher de 150 colonies est en cours de construction, avec une stratégie visant la **valorisation commerciale du miel**, notamment par la labellisation.

7- Diffusion des foyers de cuisson améliorés

Le projet a constaté que la diffusion des foyers Wanrou reste limitée en milieu domestique, malgré une utilisation plus durable par les restauratrices. Une **étude sociotechnique** est en cours pour comprendre les freins et proposer une stratégie de diffusion révisée, fondée sur les usages réels et les conditions d'appropriation locales.

8- Montée en compétences d'Esho-Ko-Iya

L'association poursuit son développement institutionnel et technique.
Les avancées comprennent :

- L'élaboration d'un modèle économique hybride,
- L'obtention de premières subventions directes,
- Son positionnement comme acteur innovant dans la région,

Le développement de partenariats dans les domaines de la foresterie et de l'agroécologie.

B. Description narrative des progrès à travers les objectifs

1- Restauration partielle de la forêt galerie et des berges des affluents de l'Ouémé

1.1. Rappel du contexte

Le long du fleuve Ouémé et de ses affluents, les forêts galeries, écosystèmes très importants pour la biodiversité du Bénin sont détruites pour faire place à des champs agricoles.

Pour stabiliser les berges et restaurer la forêt galerie, l'équipe projet a souhaité développer un protocole basé sur la mobilisation de génie biologique (fascinage, plantations et restauration naturelle assisté) et l'implication direct des agriculteurs, principaux acteurs de la déforestation mais également premières victimes des impacts de celle-ci.

1.2. Phase 1 (2024) : Résumé du protocole technique et social

L'équipe projet a identifié et cartographié 4 000 mètres linéaire des tronçons les plus dégradés des affluents mineurs de l'Ouémé présents sur l'arrondissement de Zaffé.

Volet technique

1. Fascinage et recalibrage des berges :

En 2024, sur un tronçon de cours d'eau de 4 378 mètres identifié comme étant risqué, un total de **3 189 mètres linéaires de berges** a été restauré. Cette restauration s'est déroulée en plusieurs étapes, en commençant par l'installation de fascines.

- Fabrication des fascines :

Tout d'abord, des piquets de 1,50 m de hauteur, taillés dans des branches d'arbres locaux, ont été sélectionnés. Deux rangées de ces piquets ont ensuite été implantées en bordure du cours d'eau, enfoncées à 50 cm de profondeur. Elles ont été disposées avec un espacement de 0,9 m le long de l'affluent et de 0,4 m entre les piquets opposés, puis solidarisées à l'aide de fils de fer. Entre ces rangées, des fagots de bois tressés ont été empilés afin de stabiliser les berges. Au total, 3 800 piquets de teck ont été utilisés sur 2 600 mètres, tandis que 780 piquets de Ceiba inermis, Newbouldia laevis et Gliricidia sepium ont été mis en place sur 400 mètres, portant le total à 4 580 piquets.



Figure 1 : Installation des fascines

- Recalibrage des berges

Dans un second temps, les berges ont été recalibrées grâce à un talutage manuel, réalisé selon une pente de 1:1 (soit 45°), afin de renforcer la stabilité des fascines et d'optimiser la résistance des berges restaurées.



Figure 2 : Berges

Sur les berges recalibrées, des plants de vétiver ont été plantés. Le vétiver est une plante à pousse rapide disposant de racines très longues. Ces plantations permettent donc de stabiliser rapidement le sol des berges recalibrées.

2. Reboisement de la forêt galerie

Le reboisement de la forêt galerie a été réalisé avec plusieurs essences d'arbres sélectionnées pour leur adaptabilité et leur rôle écologique, notamment Ceiba inermis, Khaya senegalensis, Neem, Cola gigantea, Berlinia grandiflora et Diospyros mespiliformis.

Les jeunes plants ont été mis en terre selon un espacement de 3 mètres par 3 mètres, garantissant une densité de plantation optimale pour favoriser leur croissance et le développement de la canopée. Avant la plantation, le sol a été préparé par le creusement manuel de trous carrés de 50 cm de côté, permettant un enracinement solide et une meilleure rétention d'humidité.

En parallèle de la plantation de jeunes pousses, les semis naturels d'essences locales jugés bénéfiques à la reconstitution de l'état de forêt naturelle ont été repérés, taillés et protégés.

Volet social 2024

Dans le cadre du projet, une première étape a consisté à identifier les agriculteurs occupant illégalement la bande de **25 mètres** le long des affluents. Afin de faciliter leur retrait tout en

assurant leur adhésion au projet, des mesures compensatoires leur ont été proposées, accompagnées d'un engagement à protéger les zones reboisées.

Ces mesures comprenaient une **formation à la Gestion Durable des Terres**, la **fourniture de compost organique** pour enrichir leurs sols, ainsi que la **mise à disposition de plants d'arbres** afin de favoriser la transition vers un modèle d'**agroforesterie**. De plus, les agriculteurs ont eu accès à la **délivrance d'attestations de droit coutumier sur les terres qu'ils exploitent**, renforçant ainsi leur sécurité foncière et encourageant une gestion responsable des parcelles.

Pour formaliser cette transition, des contrats ont été établis entre la **commune, Esho-Ko-lya et les agriculteurs**, permettant d'orienter progressivement les pratiques agricoles vers une gestion plus durable et respectueuse des écosystèmes riverains.

1.3. Phase 1 (2024) : résultats du dispositif de la phase 1

L'évaluation, menée en après la saison des pluies, a permis d'observer plusieurs tendances quant à l'efficacité des aménagements mis en place. Les fascines ont montré une certaine résistance aux crues de septembre, mais seulement sur 33 % de la longueur totale. Les éléments techniques sont décrits ci-après.

En ce qui concerne la résistance des fascines aux moyennes et fortes pluies (et fort débit des affluents donc), nous notons les éléments suivants :

- L'enracinement des piquets a varié selon les essences utilisées. Les piquets en *Ceiba inermis* et *Newbouldia laevis* ont présenté un taux d'enracinement plus élevé (67 %) comparé à ceux en teck, qui n'ont atteint que 28 %.
- 24 % des fagots ont reverdi.
- L'atterrissement observé derrière les fascines varie entre 41 % et 100 % (c'est-à-dire que selon les sites, les fascines ont permis de reconstruire entre presque la moitié et la totalité de la berge grâce aux dépôts naturels de sédiments)
- Une erreur de protocole a été relevée concernant l'orientation des piquets : la plupart ont été plantés la tête en bas, ce qui a empêché l'émission de bourgeons apicaux et limité leur reprise.
- Les fagots de *Gliricidia sepium* ont systématiquement produit des bourgeons, confirmant leur capacité à se régénérer rapidement.
- Concernant la stabilisation des berges après talutage, le taux de reprise du vétiver semble satisfaisant, bien qu'un comptage en saison sèche soit nécessaire pour le confirmer. Cependant, la pente du talus, fixée à 1 :1 (45°), pourrait s'avérer trop abrupte pour assurer une stabilisation optimale.
- En ce qui concerne la restauration de la forêt galerie, nous notons les éléments suivants :
- Les essences locales plantées, telles que *Cordia grandiflora*, *Khaya senegalensis* et *Ceiba pentandra*, ont affiché un taux de reprise satisfaisant.
- Les semis naturels repérés et taillés, notamment *Ceiba*, *Cola*, *Berlinia*, *Diospyros* et *Khaya*, ont montré une bonne capacité de régénération. Après les regarnis réalisés par l'entreprise en octobre, le taux contractuel de 80 % de survie a été atteint. Toutefois, de nombreux piquets et plants ont été détruits par le passage des bœufs, un facteur qui devra être pris en compte et confirmé par un comptage en saison sèche.
- Enfin, la mise en place d'une haie pare-bœufs en *Caesalpinia pulcherrima* (Orgueil de Chine) semble prometteuse, avec un taux de reprise très satisfaisant. Cependant, cette

haie nécessitera encore 2 à 3 ans avant d'atteindre une densité suffisante pour assurer pleinement son rôle de protection des berges.

Concernant les résultats du protocole social, les agriculteurs ont respecté le retrait de la bande des 25 mètres et ont participé à la surveillance des plants. Cependant les contrats n'ont pas encore été signés. Des réticences qu'en a la faisabilité de passer entièrement en agriculture sans intrants chimiques expliquent ce délai.

1.4. Phase 2 (2025) : ajustement du protocole technique

À la suite des enseignements tirés de la phase 1 (2024), une seconde phase de travaux a été mise en œuvre en 2025 afin de consolider et d'optimiser la restauration des berges des affluents mineurs de l'Ouémé sur l'arrondissement de Zaffè. Les travaux ont été réalisés sur un tronçon de 1 050 mètres linéaires de l'affluent Ayé Lirou, identifié par Esho-Ko-Iya (EKI) comme l'un des secteurs les plus dégradés. L'exécution a été confiée à l'entreprise locale Itche Liwi, dans le cadre de Termes de Référence intégrant explicitement les conclusions de l'analyse critique des ouvrages réalisés en 2024.

Les ajustements opérés en phase 2 ont porté à la fois sur la conception des fascines, leur mise en œuvre opérationnelle, l'ancrage biologique des ouvrages, ainsi que sur la prise en compte plus fine des usages locaux, notamment pastoraux.

L'efficacité du vétiver a été particulièrement observée sur les portions à forte pente, où son implantation a permis de limiter significativement l'érosion. Toutefois, une surveillance régulière reste nécessaire, surtout en période sèche, afin de garantir la pérennité des touffes et d'ajuster les interventions en fonction des conditions locales. Par ailleurs, des initiatives complémentaires telles que le paillage et le maintien de la couverture végétale spontanée ont été encouragées pour optimiser la stabilisation des talus et favoriser la biodiversité. Ces mesures, bien intégrées dans le protocole technique, contribuent à renforcer la résilience des berges restaurées face aux aléas climatiques.

En ce qui concerne la restauration de la forêt galerie, nous notons les éléments suivants :

- Les essences locales plantées, telles que *Cordia grandiflora*, *Khaya senegalensis* et *Ceiba pentandra*, ont affiché un taux de reprise satisfaisant.
- Les semis naturels repérés et taillés, notamment *Ceiba*, *Cola*, *Berlinia*, *Diospyros* et *Khaya*, ont montré une bonne capacité de régénération. Après les regarnis réalisés par l'entreprise en octobre, le taux contractuel de 80 % de survie a été atteint. Toutefois, de nombreux piquets et plants ont été détruits par le passage des bœufs, un facteur qui devra être pris en compte et confirmé par un comptage en saison sèche.
- Enfin, la mise en place d'une haie pare-bœufs en *Caesalpinia pulcherrima* (Orgueil de Chine) semble prometteuse, avec un taux de reprise très satisfaisant. Cependant, **cette haie nécessitera encore 2 à 3 ans avant d'atteindre une densité suffisante pour assurer pleinement son rôle de protection des berges.**

Volet technique – Phase 2 (2025)

1. Fascinage et recalibrage des berges

En 2025, le dispositif de fascinage a été renforcé afin d'améliorer sa résistance aux crues et sa durabilité. Les fascines ont été installées à l'aide de deux rangées de piquets implantées à un écartement resserré (0,7 m sur la ligne et 0,4 m entre rangées), avec un enfoncement profond des piquets (environ 80 cm), condition jugée nécessaire pour assurer la stabilité mécanique des ouvrages face aux crues importantes observées sur l'affluent.

Les piquets ont été confectionnés prioritairement à partir d'essences capables de régénération végétative (*Gliricidia sepium*, *Ceiba inermis*, *Newbouldia laevis*), le teck n'étant utilisé qu'en solution de substitution. Les observations de terrain montrent que les piquets de *Gliricidia* implantés sur la rangée amont ont émis des rejets, contrairement aux piquets de teck situés en arrière, qui n'ont pas repris sur le plan végétatif mais ont néanmoins assuré leur fonction structurelle. Ces éléments confirment l'intérêt d'un dispositif composite, dans lequel la tenue mécanique initiale est progressivement relayée par l'ancrage biologique.

Les fagots ont été organisés de manière différenciée au sein des fascines, avec des fagots constitués de branches épaisses disposés en partie basse, dans les zones les plus sollicitées par le courant, et des fagots de petit bois empilés au-dessus. Cette organisation vise à renforcer la résistance mécanique tout en favorisant le piégeage progressif des sédiments fins. La préparation des fagots en amont du chantier, avant l'enfoncement définitif des piquets, a été identifiée comme une condition essentielle de bonne mise en œuvre, permettant de limiter la pénibilité du travail et d'améliorer la qualité finale de l'ouvrage.

En complément des fascines, des tronçons d'arbres tombés naturellement ont été positionnés transversalement dans le lit mineur, afin de ralentir localement la vitesse du courant et de dissiper l'énergie des crues. Cette technique légère, à faible coût, a été testée comme dispositif d'accompagnement des fascines.

Un recalibrage manuel des berges a été réalisé à l'arrière des fascines, suivi de la plantation de touffes de vétiver sur les talus reprofilés. Le vétiver, grâce à son système racinaire dense et profond, constitue un élément clé de stabilisation des sols après les pluies.

2. Boutures et choix des espèces végétales

La phase 2 a permis d'affiner le positionnement des boutures en fonction de leur tolérance aux conditions hydrauliques. Les boutures de *Gliricidia sepium* présentent de très bons résultats lorsqu'elles sont implantées en arrière des fascines, dans des zones rapidement exondées après les crues. En revanche, leur implantation en aval des fascines (côté eau) s'est révélée inefficace, en raison d'une submersion trop fréquente et prolongée, les boutures étant plus jeunes et plus fragiles que les piquets.

Face à ce constat, EKI a expérimenté l'utilisation d'*Ipomoea* sp. en aval des fascines. Cette espèce, plus tolérante à l'inondation, a montré une meilleure tenue dans ces zones fortement sollicitées, illustrant l'importance d'un choix d'espèces adapté à la position hydraulique au sein de l'ouvrage.

3. Résultats techniques observés – Phase 2

Une première évaluation conduite après les fortes pluies de septembre 2025, marquées par des crues atteignant jusqu'à 2 mètres de hauteur, a mis en évidence des résultats techniques très encourageants. Les fascines ont globalement bien résisté aux crues, aussi bien avec des fagots

de branches mortes qu'avec des fagots de *Gliricidia*. Les seules dégradations observées concernent moins de 10 % du linéaire et sont principalement liées au passage des bœufs venant s'abreuver dans l'affluent, et non à une défaillance structurelle des ouvrages.

Un piégeage important des terres fines a été observé en arrière des fascines, accompagné d'un début d'atterrissement du lit mineur. En parallèle, une végétation spontanée s'est progressivement réinstallée derrière les ouvrages, confirmant que les fascines jouent un rôle de déclencheur de régénération écologique au-delà de leur fonction mécanique.

Les touffes de vétiver présentent un taux de reprise élevé et assurent une bonne cohésion des sols sur les talus recalibrés. La reconstitution de la forêt galerie sur la bande des 25 mètres montre également des résultats satisfaisants, avec un taux de reprise d'environ 80 % pour les essences plantées (*Cola gigantea*, *Khaya senegalensis*, *Ceiba pentandra*), complété par la régénération naturelle assistée de semis spontanés.

Enfin, les observations ont mis en évidence l'influence de la morphologie du cours d'eau sur la tenue des fascines : celles implantées sur les parties convexes des méandres présentent une meilleure conservation que celles situées sur les parties concaves, plus exposées à l'énergie du courant. Cette lecture hydromorphologique constitue une piste majeure d'amélioration continue de la technique.

2- Regarni et entretien de l'îlot forestier restauré : protocole et résultats

Les résultats du suivi montrent un **taux de survie global très faible (28 %) dans l'îlot forestier**, malgré plusieurs campagnes de regarni et la croissance initiale de certains arbres. Cet échec, loin d'être marginal, s'explique par des **contraintes écologiques structurelles** du site, qui rendent les techniques classiques de plantation inadaptées.

1. Pourquoi les plantations échouent dans l'îlot, même pour des arbres déjà établis ?

L'îlot forestier de Zaffè présente des sols très argileux, hydromorphes et proches de la nappe phréatique, créant un environnement où :

- Les horizons du sol deviennent anoxiques pendant une grande partie de l'année : les racines s'asphyxient faute d'oxygène.
- Les arbres subissent une toxicité ferrique et manganique, fréquente dans les sols saturés en eau.
- Les sols argileux gonflent en saison humide et se fissurent en saison sèche, provoquant un stress mécanique sur les racines.
- Les feux récurrents empêchent toute régénération durable et détruisent les jeunes plants avant qu'ils ne s'installent.
- Seules les essences riveraines strictement adaptées aux crues prolongées (ex. *Mitragyna inermis*, *Pterocarpus santalinoides*, *Syzygium guineense*) survivent naturellement.

Ainsi, même les arbres ayant atteint une taille intermédiaire finissent par mourir lorsque leurs racines atteignent des horizons saturés, compacts ou toxiques.

Les techniques de plantation classiques sont inadaptées dans ce type de milieu. La restauration ne peut réussir qu'en travaillant **avec les dynamiques naturelles** et en gérant **l'eau**, non pas en multipliant les plantations.

2. Raisons spécifiques de l'échec des espèces introduites

Les espèces plantées jusqu'ici, bien que locales, couramment utilisées, et retrouvées dans les forêts naturellement, ne sont pas les plus compatibles avec les conditions hydromorphes de l'îlot :

Espèce	Raison de la mortalité
<i>Acacia auriculiformis</i>	Sensible à l'engorgement prolongé ; racines asphyxiées.
<i>Azadirachta indica</i> (Neem)	Ne supporte pas les sols saturés ; préfère les terrains secs.
<i>Khaya senegalensis</i>	Survit aux crues brèves, mais pas aux sols constamment anoxiques.
<i>Ceiba pentandra</i>	Besoin de sols bien drainés ; intolérant à l'hydromorphie.
Anacardiés	Très sensibles à la saturation en eau.

2.1. Quelles stratégies fonctionnent réellement dans ce type de zone ?

A. Restaurer l'hydrologie (condition n°1)

Dans les zones ripicoles d'Afrique de l'Ouest, toutes les études convergent : La restauration échoue quand l'hydromorphie est accentuée par le ruissellement, les feux, la compaction ou la perte de couverture végétale.

Les actions prioritaires sont donc :

- Réduire le ruissellement en amont (pare-feux vivants, bandes enherbées).
- Stabiliser les berges pour limiter les stagnations (fascinage, tressage).
- Créer de **micro-drainages superficiels** pour redistribuer l'eau sans assécher le site.

Cela diminue fortement la mortalité par anoxie racinaire.

B. Miser sur la régénération naturelle assistée (RNA)

Dans les milieux hydromorphes, la RNA est de 3 à 6 fois plus efficace que la plantation :

- Les graines autochtones arrivent par l'eau (hydrochorie).
- Les plantules sont génétiquement adaptées aux crues du site.
- Elles s'installent naturellement dans les micros-zones les moins contraintes.

Actions recommandées :

- Protéger les jeunes rejets existants (mise en défens).

- Enlever les compétiteurs agressifs la première année uniquement.
- Organiser un gardiennage communautaire anti-feu.

C. Introduire uniquement des essences adaptées aux sols hydromorphes

Exemples scientifiquement recommandés pour Zaffè :

- *Pterocarpus santalinoides*
- *Syzygium guineense* var. *macrocarpum*
- *Mitragyna inermis*
- *Raphia hookeri* (zones saturées permanentes)
- *Uapaca togoensis* (sur micro-buttes)
- *Irvingia gabonensis* (zones légèrement surélevées)

D. Utiliser des micro-buttes

Créer des buttes de 40–60 cm permet :

- D'aérer les racines pendant les deux premières années,
- D'éviter la submersion des jeunes plants,
- D'augmenter la survie de **300 à 600 %** selon les retours régionaux.

E. Lutte obligatoire contre le feu

Le feu est un facteur d'échec majeur, car il :

- Détruit les jeunes plants,
- Aggrave l'hydromorphie (ruissellement, compaction),
- Empêche la formation d'une couverture végétale protectrice.

Actions recommandées : pare-feux 10–20 m, brigades locales, conventions de gestion.

2.3. Recommandations opérationnelles pour la suite du projet

Années 1–2 :

- Protéger les zones de régénération existantes.
- Mettre en place des pare-feux et un système anti-feu communautaire.
- Réduire localement les stagnations d'eau (micro-drainage léger).

Années 2–3 :

- Introduire uniquement des essences adaptées, **sur micro-buttes**.

Années 3–5 :

- Suivre scientifiquement la croissance, la mortalité, la nappe, les durées de submersion.

Ajuster le zonage écologique des plantations.

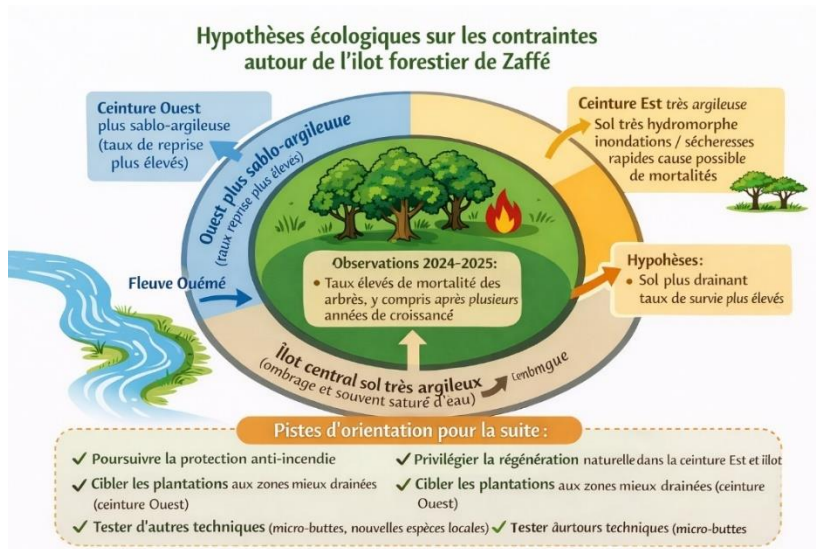


Figure 3 : Hypothèses écologiques sur les contraintes autour de l'îlot forestier de Zaffé

3- Réhabilitation des retenues collinaires et développement du maraîchage

3.1. Rappel du contexte

Le projet vise à renforcer le maraîchage agroécologique à Zaffé en formant une cinquantaine de femmes supplémentaires, après une première phase réussie. Toutefois, l'accès à l'eau demeure un obstacle majeur, car les nappes phréatiques locales sont vulnérables aux variations climatiques et insuffisantes en saison sèche.

Les villages de Zaffé disposaient autrefois de retenues d'eau de surface, mais celles-ci se sont effondrées sous l'effet de l'érosion et des modifications hydrologiques. Aujourd'hui, elles ne sont plus fonctionnelles, bien que leur eau stagnante soit encore utilisée faute d'alternatives.

Pour remédier à cette situation, le projet prévoit la réhabilitation de deux retenues dans les villages de Madingbé et Zaffé, afin d'améliorer l'irrigation et d'assurer une transition vers des pratiques agricoles durables.

3.2. Résumé des réalisations

La réhabilitation de la retenue collinaire de Madingbé a constitué un volet majeur du projet, visant à sécuriser l'accès à l'eau pour le maraîchage de contre-saison et à soutenir l'autonomisation des femmes du village. Après une première étude hydrogéologique réalisée par le bureau d'étude Côte AD et révélant des coûts de réhabilitation très supérieurs aux capacités du projet, l'équipe a recentré l'intervention sur une approche "low-tech", fondée sur le surcreusement de la cuvette, la restauration de la digue et la mise en place de mesures anti-ensablement et anti-érosion. Face aux limites techniques rencontrées lors du premier chantier, un appui spécialisé décisif a été apporté par l'expert Gérald Valay, permettant de revoir le contrat, d'améliorer le cadrage technique et d'exiger une reprise des travaux auprès de

l'entreprise REDO SARL. Les travaux, initialement entamés avec des insuffisances, ont ainsi été réorientés et exécutés selon des modalités clarifiées, notamment après la réunion de démarrage du 30 avril 2025 documentée dans la note technique de modification des travaux 2025 06 20 Note Technique modification Travaux Glazoué_DT_084757. La reprise du chantier a permis d'intégrer les ajustements nécessaires : renforcement de la digue, surcreusement jusqu'à l'argile imperméable, gestion des flux hydriques, et installation de mesures correctives contre l'ensablement et l'érosion hydrique. L'entreprise REDO SARL, mobilisée après relance de l'appel d'offres, a finalisé les travaux en décembre 2025. À l'issue de la saison des pluies, une première estimation du volume retenu dans la cuvette réhabilitée est d'environ **5 000 m³**, confirmant la fonctionnalité retrouvée de l'ouvrage et permettant d'envisager l'installation progressive des coopératives maraîchères féminines autour de la retenue.

4- Développement de l'agroforesterie

Capitalisation sur l'appropriation des techniques de GDT en phase 1.

Les activités d'agroforesterie développées durant la phase 2 s'inscrivent dans la continuité directe des expérimentations engagées en phase 1, qui avaient permis de former 21 agriculteurs à la Gestion Durable des Terres (GDT) et d'introduire les premiers systèmes agroforestiers sur des parcelles paysannes. Cette première phase a donné lieu à une enquête de suivi auprès d'une partie des bénéficiaires, révélant une appropriation élevée des pratiques agroécologiques (plus de 80 % des agriculteurs continuant à appliquer les techniques enseignées, niveau moyen de maîtrise de 4/5), ainsi qu'une diffusion large des rotations culturales, associations de cultures, paillage, biopesticides et compostage. Elle a également permis d'identifier des limites importantes dans la survie des arbres fertilitaires sur certains sites (0 à 5 % de reprise mesurée en 2024), mettant en évidence l'influence déterminante des conditions pédologiques, hydrologiques et de protection des parcelles.

4.1. Renforcement des capacités en phase 2 : contenus techniques diffusés

En mai, 55 nouveaux agriculteurs ont été formés à la GDT et à l'agroforesterie à travers un dispositif combinant modules théoriques et exercices pratiques sur parcelles. Les formations ont porté sur :

- La lutte biologique : identification des ravageurs locaux, fabrication de biopesticides à partir de ressources disponibles (neem, piment, savon, extraits végétaux) ;
- La fertilisation organique : techniques de compostage adaptées aux exploitations familiales, utilisation contrôlée des déjections animales, règles sanitaires ;
- Les systèmes agroforestiers : rôle des arbres fertilitaires dans l'amélioration de la structure du sol, fixation biologique de l'azote, production de biomasse, ombrage maîtrisé ;
- Les techniques culturales : associations de cultures, rotations, paillage, cultures de couverture, calendriers culturaux ;
- La conservation post-récolte : alternatives aux insecticides de stockage (cendre, sable, plantes répulsives) ;
- La gestion des parcelles : protection contre le bétail, haies vives, diguettes anti-érosion, prévention des incendies ;
- La réduction des risques liés aux produits chimiques : lecture des pictogrammes, bonnes pratiques, choix de produits homologués.

Ces contenus ont été adaptés à des publics peu scolarisés, avec des supports visuels, des démonstrations concrètes et un enseignement en langue locale.

4.2. Production d'outils de suivi et de capitalisation

La phase 2 a également été marquée par la conception et la diffusion d'outils techniques destinés à produire des données robustes sur les performances des systèmes agroforestiers :

- Guides pratiques illustrés pour les agriculteurs ;
- Manuels de suivi détaillant les indicateurs agronomiques à collecter (densité d'arbres, croissance, couverture du sol, mortalité, vigueur des cultures) ;
- Fiches individuelles par exploitation permettant de suivre les pratiques culturales, les intrants, les rendements, le temps de travail ;
- Protocoles de suivi des parcelles pilotes incluant des relevés saisonniers et des comparaisons avant/après.

Ces outils visent à documenter l'évolution de paramètres clés : teneur en matière organique, structure du sol, infiltration de l'eau, pression parasitaire, rendements et charges en intrants.

Parcelles pilotes avec APAF : protocoles expérimentaux en sols très dégradés

Les parcelles pilotes mises en place avec l'appui technique de l'APAF ont été implantées sur des terrains volontairement choisis pour leur très faible fertilité, caractérisés par une production marginale limitée à l'arachide de faible vigueur. Ces sites servent de support expérimental pour tester :

- Différentes densités de plantation d'arbres fertilisateurs (2 × 2 m ; 2 × 6 m) ;
- Plusieurs espèces (gliricidia sepium, albizia spp., samanea saman, essences locales en test) ;
- Des configurations spatiales variées (lignes alternées, haies internes, poquets) ;
- L'impact sur les cultures associées (maïs, igname, légumineuses).

Un suivi pluriannuel est organisé afin de mesurer la dynamique de restauration des sols (couverture végétale, biomasse produite, évolution de la fertilité perçue), les rendements agricoles et la réduction progressive des apports d'engrais minéraux.

4.3. Objectif stratégique : produire des références reproductibles

L'ensemble des activités d'agroforesterie en phase 2 vise explicitement à produire des références techniques opérationnelles pour les agriculteurs béninois. La combinaison des formations, des parcelles pilotes instrumentées et des outils de suivi doit permettre d'aboutir à des modèles agroforestiers adaptés aux sols dégradés de la région, techniquement viables, économiquement intéressants et diffusables à plus grande échelle par les partenaires locaux

5- Suivi de la biodiversité

L'étude de la biodiversité floristique menée avec le Laboratoire des Sciences Forestières de l'Université d'Abomey-Calavi, sous la coordination du Professeur Jean Cossi GANGLO, a permis

de réaliser un inventaire écologique complet sur l'ensemble des zones d'intervention et témoins du projet, aboutissant au recensement de 341 espèces végétales réparties en 66 familles.

Si cette collaboration a été concluante sur le plan de la collecte de données, elle n'a toutefois pas permis de tirer des conclusions claires et directement exploitables sur le niveau d'anthropisation des différents milieux. En effet, le rapport produit, bien que méthodologiquement complet, ne propose pas d'interprétation synthétique du degré de dégradation écologique des systèmes étudiés (galeries forestières, champs agroécologiques et îlot forestier), alors que plusieurs éléments laissent entrevoir une forte influence anthropique, notamment la prédominance d'espèces thérophytes indicatrices de perturbations et la présence marquée d'espèces largement répandues dans les zones restaurées.

Une analyse interne menée par Experts-Solidaires, fondée sur la bibliographie et le statut biogéographique des espèces, a permis d'esquisser des tendances : proportion élevée d'espèces non endémiques, importance des espèces rudérales, et faible représentation d'espèces guinéo-congolaises dans certaines zones, suggérant une identité floristique encore appauvrie. Toutefois, ces conclusions doivent être interprétées avec prudence, car elles n'ont pas été validées scientifiquement et nécessitent un regard critique externe. À ce titre, une fiche technique synthétique sera soumise au réseau CST-Forêt afin d'obtenir une relecture experte et indépendante. Par ailleurs, l'étude n'a pas permis de mettre en place le système de suivi d'impact prévu dans le projet, indispensable pour mesurer l'évolution de la biodiversité dans chacune des trois typologies d'écosystèmes ciblées : (1) les parcelles agricoles accompagnées, (2) les bandes restaurées de 25 m en forêt galerie, et (3) l'îlot forestier. La mise en place de ce dispositif nécessite le recours à un prestataire spécialisé capable de définir un protocole robuste, reproductible, et aligné sur les standards de suivi écologiques.

N.B. : Quelques définitions

Thérophytes

Les thérophytes sont des plantes annuelles, c'est-à-dire des espèces qui naissent, poussent, fleurissent et produisent leurs graines en une seule saison, puis meurent. Elles survivent à la saison défavorable (saison sèche ou saison froide) uniquement sous forme de graines, ce qui leur permet de coloniser rapidement les milieux perturbés. Elles sont très fréquentes dans les zones dégradées, les friches, ou après des perturbations humaines comme les champs remués.

Plantes

rudérales

Les plantes rudérales sont des espèces végétales qui poussent spontanément dans les endroits perturbés par l'homme : bords de routes, friches, zones de décombres, abords des habitations, terrains remués, décharges... Elles se développent très bien dans les sols enrichis par les activités humaines (azote, déchets, remaniements). Ce sont souvent des espèces pionnières, très résistantes et capables de coloniser rapidement un milieu instable

6- Démarrage des activités génératrices de revenus durable

6.1. Le maraichage agroécologique

Dans le cadre de la phase 2, EKI a engagé un travail de dimensionnement technico-économique pour préparer l'installation de maraîchères en agroécologie autour de la retenue d'eau. L'objectif est de définir un modèle réaliste d'exploitation maraîchère tenant compte (i) de la ressource en eau disponible en saison sèche, (ii) des surfaces mobilisables, (iii) des cultures à encourager en

priorité – idéalement peu consommatrices d'eau et rentables – et (iv) des revenus potentiels que les femmes peuvent espérer tirer de cette activité.

Sur la base des hypothèses de travail initiales d'EKI, le schéma envisagé repose sur une organisation par bénéficiaire en petites planches : **environ 200 m² par femme (8 planches de 18 m²)**, avec un système de cultures diversifiées sur un cycle d'environ **six mois**. Les calculs prévisionnels estiment un besoin en eau d'environ **100 litres par planche et par jour**, soit **0,8 m³/jour par bénéficiaire**. En extrapolation, un dispositif à **50 maraîchères** représenterait **environ 40 m³/jour et 1 200 m³/mois, soit 7 200 m³ sur six mois**. Les revenus théoriques par bénéficiaire, calculés à partir de cultures maraîchères à cycle court et de rotations (laitue, amarante, crin-crin, petite morelle, carotte, oignon, tomate, piment, gombo), sont estimés à **environ 103 000 FCFA par cycle de six mois**, à considérer comme des ordres de grandeur à confirmer en conditions réelles. Les coûts variables estimés incluent notamment **environ 14 000 FCFA de semences par cycle et environ 12 000 FCFA de compost par bénéficiaire**.

Toutefois, ces estimations reposent sur une disponibilité théorique de **5 000 m³** dans la retenue, qui doit être considérée avec prudence, notamment en raison des pertes attendues par **évaporation** et des incertitudes sur les consommations réelles selon les pratiques d'irrigation. En conséquence, une approche progressive et sécurisée est retenue : **la première année, l'installation sera limitée à 30 femmes**, afin de suivre finement l'évolution du niveau d'eau sur la saison sèche, mesurer les volumes réellement consommés et ajuster le dimensionnement (nombre de bénéficiaires, surfaces, choix de cultures, calendrier de production) avant une éventuelle montée en charge.

Les bénéficiaires seront organisées en **coopérative maraîchère**, chargée de la gestion collective du dispositif. Chaque femme cotisera **100 FCFA par mois** au sein de la coopérative, afin de constituer progressivement un **fonds de roulement dédié à l'entretien et au renouvellement des équipements d'irrigation** (pompes, tuyaux, arrosoirs, filtres, petits ouvrages), contribuant ainsi à la pérennité du système après la phase d'appui du projet. Cette structuration collective facilitera également la gestion de l'eau, la répartition des parcelles, la commercialisation des produits et le suivi des performances techniques et économiques

6.2. L'apiculture

L'activité apicole, lancée par l'association Esho-Ko-lya en 2022 dans le cadre du projet de gestion intégrée de la ressource forestière de Zaffè, a connu une première phase marquée à la fois par des avancées et des difficultés. Les ruches installées sur la ferme-école et en différents points de la zone forestière ont permis d'obtenir des rendements moyens d'environ **5 litres de miel par ruche et par an**, ce qui correspond aux moyennes nationales. La commercialisation a débuté localement, à un prix oscillant entre **3 000 et 3 500 FCFA le litre**, selon la présence d'une étiquette. Malgré cette dynamique positive, la phase 1 a été confrontée à des problèmes majeurs, notamment le **vandalisme et les vols** de ruches, identifiés par EKI comme le principal facteur limitant de la production. Ces difficultés, cumulées à l'exposition des ruchers aux aléas climatiques, ont réduit la stabilité du dispositif apicole et limité l'augmentation du nombre de colonies.

La phase 2 a donc intégré plusieurs ajustements essentiels. Pour répondre aux actes de vandalisme, EKI a mis en place un **système de surveillance par caméras**, ainsi qu'un entretien plus rigoureux et régulier des ruchers. Le volet formation a également été renforcé : entre 2020 et 2025, l'association a organisé **8 formations et 6 sessions de renforcement de capacités**,

incluant des visites pratiques de ruchers et des modules théoriques destinés aux particuliers, groupements agricoles et associations. Par ailleurs, la fréquence des récoltes a été augmentée, passant à trois récoltes entre novembre et février, une stratégie que l'association considère stimulante pour la production de miel. Ces ajustements opérationnels ont permis de structurer progressivement la gestion apicole et d'en réduire les vulnérabilités.

L'introduction de ruches dans les zones de forêts restaurées contribue aussi directement à la protection des écosystèmes. EKI souligne que la présence d'abeilles favorise la **pollinisation** et renforce la biodiversité locale, tout en jouant un rôle indirect dans la **réduction des incendies volontaires**, car les populations locales tendent à éviter les zones où des ruches sont présentes. Ce lien entre apiculture et conservation constitue un atout stratégique du projet.

Sur le long terme, EKI ambitionne de faire de l'apiculture un levier d'autonomisation financière. Les documents complémentaires du dossier apiculture indiquent que l'objectif est d'atteindre un rucher de **150 ruches**, permettant une production estimée de **1,68 tonne de miel par an**, grâce à un système de suivi assuré par des techniciens locaux rémunérés sur les récoltes. Enfin, pour renforcer la valeur commerciale du miel et améliorer la compétitivité dans un marché où les prix varient fortement, la mise en place d'une **labellisation** devient une étape incontournable. Le passage d'un miel vendu entre 3 000 et 3 500 FCFA/litre à un produit identifié et certifié permettrait non seulement d'accroître les revenus, mais aussi d'asseoir la crédibilité d'une filière locale liée à la restauration écologique.

7- Lancement d'une étude sur la diffusion locale des foyers de cuissons améliorés

Dans le cadre du projet de Gestion Intégrée des Ressources Forestières à Zaffé, un effort important a été engagé pour diffuser les **foyers de cuisson améliorés de type Wanrou**, conçus par EcoBénin, afin de réduire la pression sur le bois-énergie et d'améliorer les conditions de cuisson des ménages. En 2022, **25 femmes de plusieurs villages ainsi que l'association Esho-Ko-lya** ont été formées à la construction, l'installation et l'entretien de ces foyers, selon une approche pratique de type *learning by doing*, avec l'objectif ambitieux d'atteindre **300 ménages équipés**. Le modèle Wanrou, construit en argile locale et doté d'une chambre de combustion fermée, d'une circulation d'air optimisée et d'une **grille métallique essentielle au bon fonctionnement**, promettait à la fois une réduction notable de la consommation de bois, une diminution de l'exposition aux fumées et une amélioration de la sécurité des utilisatrices.

Cependant, quelques années après cette diffusion initiale, plusieurs limites sont apparues. D'après les observations menées par Esho-Ko-lya et Experts-Solidaires, la **diffusion spontanée du modèle est restée faible**, les foyers sont souvent utilisés mais **peu entretenus**, et les réparations ou reconstructions locales ne respectent pas toujours le modèle technique — notamment l'absence fréquente de la grille métallique, pourtant centrale à l'efficacité du foyer. À l'inverse, les **femmes restauratrices**, utilisant le grand modèle de foyer dans un cadre économique, montrent une adoption beaucoup plus durable, leurs coûts d'achat de bois rendant l'économie réalisée plus tangible que pour les ménages qui collectent gratuitement le bois.

Ces constats révèlent une tension entre les bénéfices théoriques du foyer amélioré et sa perception réelle par les utilisatrices : **les avantages sanitaires restent peu valorisés**, l'économie de bois est peu ressentie, et des facteurs techniques ou matériels peuvent

compromettre la durabilité du foyer. Afin de comprendre ces mécanismes d'appropriation et d'abandon, une **étude socio-technique approfondie** a été lancée pour analyser les usages actuels, les freins à l'adoption et les conditions nécessaires à une **stratégie de diffusion plus adaptée et durable** pour les foyers Wanrou.

8- Montée en compétences d'Esho-Ko-lya

Experts-Solidaires soutient Esho-Ko-lya dans son cheminement vers l'autonomie. L'équipe d'EKI réfléchit au modèle financier le mieux adapté pour garantir la pérennité de ses actions, aussi bien en faveur de la protection de l'environnement et du développement économique durable de Zaffé qu'en ce qui concerne l'expansion de ses activités agricoles. Le but est de mettre en place un système hybride combinant « association d'intérêt général » et « entreprises agricoles/prestation de services », où les revenus générés par les entreprises permettent de financer les activités associatives.

En 2025, Esho-Ko-lya a reçu ses premières subventions directes de l'État béninois pour la mise en place d'un bassin piscicole. La chambre d'agriculture locale (ATDA de Glazoué) l'a également reconnu comme acteur pilote d'innovation dans la région. Avec l'ATDA, ils expérimentent une technique agricole destinée à lutter contre les nématodes, véritables fléaux pour les plants de tomates, en associant leur culture avec la variété « Crotalaria ». De plus, Esho-Ko-lya s'est imposé comme une référence locale en apiculture, attirant de nombreux indépendants souhaitant bénéficier de leur expertise.

Esho-Ko-lya cherche désormais à développer des partenariats nationaux avec d'autres organisations spécialisées dans la lutte contre la déforestation. Fin février, l'association participera à deux jours de formation auprès d'une structure engagée depuis longtemps dans la préservation de la forêt de Banté.

C. Prochaines étapes

En 2026, les activités incluent : suivi de la production maraîchère de Madingbé pendant la saison sèche, contrôle de la stabilité des berges, finalisation de l'étude sur les foyers améliorés suivie d'une formation, mise en place du dispositif de suivi de la biodiversité, accompagnement des agriculteurs dans l'adoption des techniques de GDT, ainsi que suivi de la parcelle pilote agroforestière.