

Rapport Final du projet V.I.A.1  
Bilan des activités et Bilan financier  
Mai 2018



## Table des matières

I. Contexte.....	3
A. Contexte général du projet .....	3
B. Les acteurs : un partenariat réussi entre Experts-Solidaires et le centre Songhaï .....	4
C. Le projet .....	4
II. Bilan des activités.....	5
A. Elevage .....	5
B. Création de produits riches en nutriments .....	9
C. Résultats des activités.....	11
III. Bilan financier.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## I. Contexte

### A. Contexte général du projet

Le projet de Valorisation des Insectes pour l'Alimentation au Bénin est un projet de développement agricole et de sécurité alimentaire. L'objectif final est d'améliorer l'accès de la population Béninoise à des sources de protéines de qualité, présentes dans les grillons et de générer des sources de revenus pour les éleveurs et transformateurs de grillons.

En effet, les résultats d'une enquête récente (2014) menée par les autorités béninoises en lien avec le Programme Alimentaire Mondial ont montré que 12% des ménages béninois étaient en situation d'insécurité alimentaire, que 34% des ménages béninois sont en situation d'insécurité alimentaire limite, c'est à dire que santé et éducation sont sacrifiées pour pouvoir se nourrir. Cette étude montre que l'alimentation béninoise tourne majoritairement autour de la consommation de légumineuses sous forme de bouillie (manioc, igname, taro...), de maïs, de riz, de légumes feuille et de quelques produits animaux (poisson frit, fromage, poulet fumé...). Ce régime alimentaire conduit à une consommation de produits pauvres en protéines, en vitamine A et fer, ce qui crée une forte incidence des maladies carencielles telles que l'anémie dans les populations.

L'entomophagie est la consommation d'insectes dans l'alimentation humaine. De plus en plus de recherches sont en cours de réalisation sur l'intérêt nutritionnel de la consommation d'insectes. Beaucoup reste à faire, mais globalement, les résultats montrent que les insectes sont riches en protéines, acides gras essentiels et micronutriments.

L'avantage incontestable de la consommation d'insectes par rapport à d'autres produits animaliers est le faible impact environnemental qu'induisent les élevages. La 'Food and Agricultural Organization' a publié un rapport de 300 pages dans le but de promouvoir cette pratique. Ce projet s'inscrit donc dans un mouvement international de promotion de l'entomophagie (action de consommer des insectes) pour des raisons à la fois écologiques et de sécurité alimentaire.

Ce projet propose donc de développer la filière « entomophagie » comme une réponse partielle au problème de sécurité alimentaire du Bénin.

Au Bénin, il existe des zones spécifiques de consommation d'insectes dans le Nord du pays, département de l'Atacora, et dans le Sud-Est, départements du Plateau et du Zou. Dans ces zones, criquets, grillons, larves ou encore termites sont consommés souvent grillés ou frits. Cette consommation reste très saisonnière car les insectes ne se trouvent pas facilement toute l'année. De plus, cette saisonnalité ne permet pas aux populations de développer un marché autour de cette production. La consommation reste donc souvent domestique.

La mise en place d'un système d'élevage est donc nécessaire pour alimenter un marché local toute l'année. Le projet VIA Bénin entre dans la logique de la demande locale sur les insectes. Avec pour choix l'expérimentation sur le grillon car cet insecte possède plusieurs intérêts qui seront détaillés par la suite.

## B. Les acteurs : un partenariat réussi entre Experts-Solidaires et le centre Songhaï

Le centre Songhaï a fait appel à l'association Experts-Solidaires pour l'appuyer dans la mise en œuvre du projet de Valorisation des Insectes pour l'Alimentation au Bénin.

### *Association Experts-Solidaires*

Experts-Solidaires cherche à rapprocher la solidarité internationale et l'expertise. L'association permet à des collectivités, associations ou coopératives locales de faire appel à des experts (réseau de plus de 70 membres) et à leur appui technique à moindre coût. Les différents domaines d'intervention sont la sécurité alimentaire, l'environnement, l'énergie, l'eau potable et l'assainissement. Les projets sont sélectionnés en fonction de la pertinence technique, de l'intérêt pour les populations ciblées, du potentiel d'innovation et de sa durabilité.

### *Le centre Songhaï*

Le centre Songhaï est une Organisation Non Gouvernementale (ONG) fondée en 1985 par le prêtre dominicain d'origine nigériane Godfrey Nzamujo. Ses deux activités principales sont la production et la formation d'élèves en agro-écologie. D'une surface originelle inférieure à un hectare, le centre occupe aujourd'hui 5 sites au Bénin, couvrant une surface de plus de 350 hectares. Basé à Porto-Novo, il est aussi présent à Kétou, Parakou, Savalou et Lokossa. Les employés (formateurs) et élèves du centre y cultivent des fruits et légumes, élèvent des animaux terrestres et aquatiques. Le centre fonctionne sur un modèle intégré sur le principe du « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

Songhaï est le porteur local du projet. Il apporte les ressources humaines, matérielles et technologiques, ainsi que le terrain d'expérimentation de l'élevage et de la transformation.



Durant les deux ans du projet, Experts-Solidaires et le centre Songhaï ont maintenu une relation basée sur la confiance et la complémentarité de leurs compétences.

Seule une difficulté majeure a été rencontrée : le directeur du centre, le Père Nzamujo a connu des problèmes de santé. Ceci a contribué à ralentir de manière importante le projet. Celui-ci est à présent rétabli, les activités du centre ont repris et le projet V.I.A 1 a pu aboutir.

## C. Le projet

### *Rappel des objectifs*

- Tout d'abord, développer un système d'élevage de grillons où l'ensemble des paramètres économiques, humains, techniques, spatio-temporels et intellectuels sont maîtrisés. De plus ce système d'élevage devra être adapté au contexte local afin d'être accessible à des agriculteurs indépendants après une formation au centre songhaï.
- Puis, fabriquer un produit alimentaire de type farine à haute teneur en protéines en regroupant les équipements nécessaires et en contrôlant les paramètres techniques du procédé de fabrication.

Ce procédé devra aboutir à un produit sain et stabilisé, pour une consommation par la population infantile locale dans un but de lutter contre la malnutrition chronique.

- Enfin, trouver un ou des partenariats avec des intermédiaires de la distribution pour assurer la commercialisation de ce produit aux plus près des populations nécessiteuses et à un prix accessible à leurs revenus.

### *Descriptif du projet*

Les objectifs et résultats prévus au regard de chaque objectif étaient les suivants :

- Objectif Spécifique 1 : Mettre au point un protocole d'élevage de grillons ainsi qu'un protocole de transformation de grillons optimisé

Résultat attendu 1 (RA1) : Les protocoles élaborés sont efficaces et reproductibles pour permettre la production en grande quantité ;

- Objectif Spécifique 2 : Former les élèves agriculteurs de Songhaï à la technique de l'élevage et de la transformation d'insectes ;

Résultat attendu 2 (RA2) : Les élèves agriculteurs sont autonomes dans l'application des protocoles ; Ils sont capables de former à leur tour d'autres agriculteurs intéressés par le projet

- Objectif Spécifique 3 : Proposer une nouvelle source de protéines animales qui respecte l'environnement et le climat.

Résultat attendu 3 (RA3) : la poudre de grillon est incluse dans des aliments destinés à la population du Bénin, ils ont un intérêt nutritionnel et une bonne qualité sanitaire. Les activités prévues au regard de chaque résultat attendu étaient les suivantes :

## II. Bilan des activités

Le projet a démarré en avril 2016. En deux ans, les activités prévues ont toutes été réalisées. Certaines difficultés ont dû être contournées, mais les résultats de cette première phase de projet sont prometteurs pour la suite.

Au bout de deux ans d'activités, on compte à la fois sur de l'infrastructure tangible et sur une amélioration des connaissances sur la place des grillons dans l'alimentation des béninois et l'intérêt nutritionnel qu'ils peuvent présenter.

Ci-dessous, un descriptif détaillé des réalisations.

### A. Elevage

L'équipe de Songhaï a été accompagnée durant le processus de mise en place de l'élevage pilote par un jeune ingénieur de l'école SupAgro basée à Montpellier, Marc Cadarsi.

1. Le premier élevage pilote d'insectes comestibles d'Afrique de l'Ouest a été construit :

Caractéristiques :

- ✓ Surface au sol : 37m<sup>2</sup> (en terre brut)
- ✓ Ombragée, et à l'abri de la pluie
- ✓ Éloignée des habitations pour éviter la pollution des insectes
- ✓ Ventilée par l'air environnant
- ✓ Température variant entre 25°C et 35°C selon la saison (le contrôle de la température n'est pas possible au sein de la construction Songhaï)
- ✓ Humidité non contrôlée (le contrôle de l'humidité n'est pas possible au sein de la construction Songhaï)

Photos de l'élevage pilote :



2. Une espèce de grillons a été sélectionnée par nos équipes pour être la première élevée :

Cette sélection a été effectuée grâce à un travail de collecte des grillons naturellement présents dans la campagne béninoise, des tests d'élevage de chaque espèce et une comparaison bibliographique de ces espèces avec celles communément élevées en Asie. Le « Gryllus Domesticus » a été sélectionné.

3. L'expert solidaire, Rémi Jullien, a formé les élèves du centre Songhaï :

Durant une semaine, Rémi Jullien a formé sur la théorie et la pratique de l'élevage des élèves du centre Songhaï venus de plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest. Cette formation a été la première de la sorte au Bénin. Elle a permis de poser les bases pour le développement de cette filière à travers les agriculteurs béninois.

Photos de la formation :

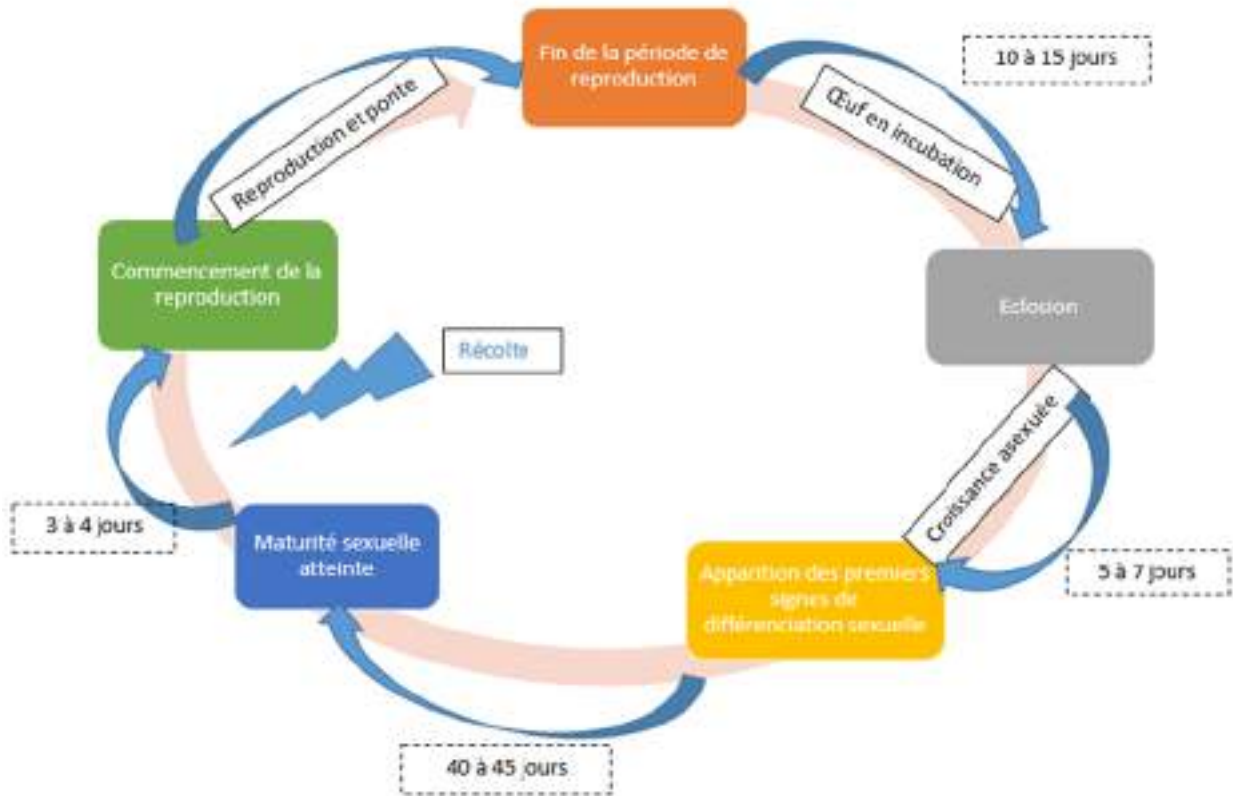


4. Mise en place d'un protocole d'élevage adapté aux conditions environnementales du Bénin :

- Choix d'une alimentation adaptée : étape clef pour la durabilité et la productivité de l'élevage.

L'alimentation choisie est actuellement un mélange de tourteaux de soja, de moringa (feuille d'Afrique de l'Ouest) et brisures de pain.

- Enregistrement du cycle de vie des grillons en conditions réelles : le cycle est très similaire à celui retrouvé en Asie du Sud-Est.



- Choix du matériel d'élevage adapté.

5. Le protocole d'élevage en place a été réévalué et amélioré et un élevage à échelle de production commerciale a été construit :

En 2018, une mission a été menée par Frédéric Bouret afin d'appuyer le personnel de Songhaï dans l'optimisation du protocole en place depuis un an. Frédéric a aussi appuyé Songhaï dans la construction du grand élevage et l'adaptation du protocole pilote à grande échelle, avec l'aide de l'expert Rémi Jullien.



*Photos de la construction du grand élevage :*





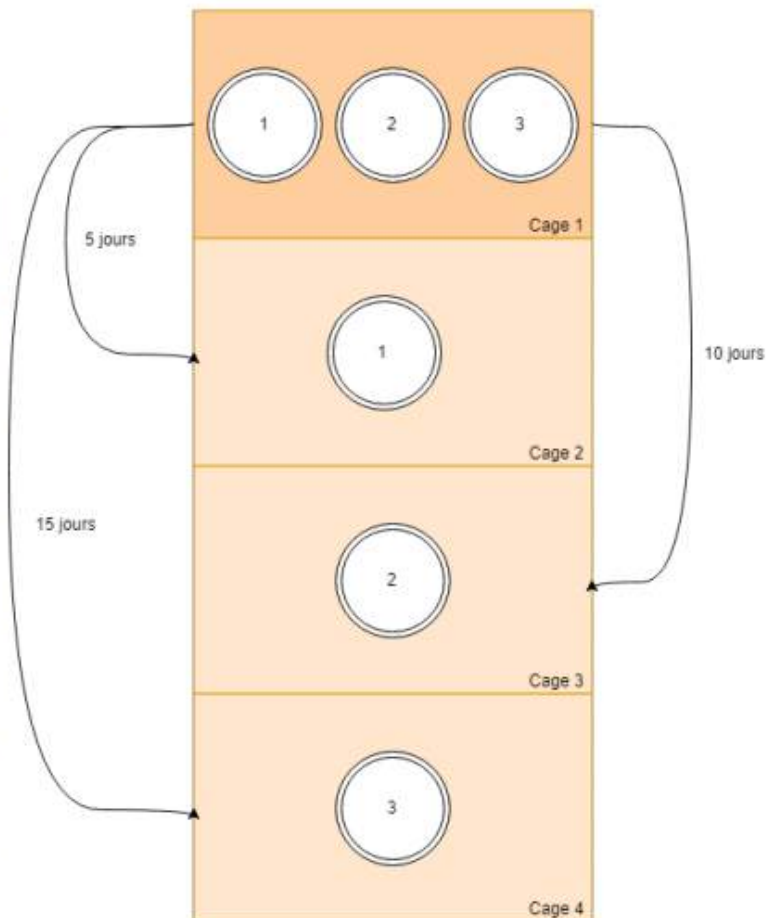
## Schéma de démarrage du grand élevage :

### B. Création de produits riches en nutriments

#### Procédures

##### A. Création du cheptel :

- 1) Récolter un maximum de grillons *G. sigillatus* adultes et subadultes (dimorphisme visible) et les placer dans la première cage avec de la nourriture, un pondoir et une source d'hydratation (alimentation humide, linge). Le tout est placé dans le **cage 1**.
- 2) Quotidiennement, on surveille :
  - a) La quantité de nourriture restante
  - b) L'hydratation du pondoir
  - c) Le pourrissement des sources d'alimentation humide
  - d) La mortalité, en retirant les cadavres
  - e) La présence de prédateurs/invasifs (fourmis, lézards, etc...).
- 3) Au bout de 5 jours, on retire le pondoir et on le remplace. Les insectes restants sont donnés à manger aux poissons ou à la volaille.
- 4) On place le pondoir premier pondoir dans la **cage 2**, jusqu'à l'éclosion, avec un peu de nourriture sèche.
- 5) Au bout de 10 jours, on place le second pondoir dans la **cage 3** et on le remplace, et au bout de 15 jours le troisième pondoir dans la **cage 4**.
- 6) On nettoie le **bac 1**
- 7) Lorsque l'éclosion est constatée dans un bac, on ajoute des sources d'humidité et on passe à l'étape suivante.
- 8) A l'issue de ces étapes, 3 bacs sont occupés et un bac a été nettoyé.



1. Un protocole de transformation des grillons frais en poudre utilisable en cuisine a été élaboré par l'équipe Songhaï, appuyée techniquement par deux stagiaires d'Experts-Solidaires

Cette transformation est réalisée en trois étapes dont les paramètres ont été testés durant plusieurs mois : ébouillantage, séchage, broyage.



1. Ebouillantage



2. Séchage sous serre



3. Broyage en laboratoire.

2. Une analyse nutritionnelle de la poudre a été réalisée.

L'analyse nutritionnelle effectuée en laboratoire en France a permis de connaître la composition de la poudre produite en nutriments essentiels au bon développement des enfants et au maintien de la santé des adultes : protéines, acides gras essentiels, fer, zinc, et autres minéraux. Cette analyse a servi de base à la formulation des vecteurs alimentaires. Elle a permis de déterminer la quantité en grammes de poudre nécessaire pour atteindre le pourcentage souhaité des apports nutritionnels recommandés en nutriments par l'OMS.

3. Des vecteurs alimentaires adaptés aux habitudes de consommation alimentaire locale à base de poudre de grillons ont été formulés et produits en quantité suffisante pour la réalisation de test organoleptique : l'équipe Songhaï a été accompagné dans cette démarche par une jeune ingénieur de l'école ISTOM, spécialisé en nutrition durant un stage de 6 mois. Elle-même et l'équipe Songhaï ont été formée aux attentes en termes de qualité nutritionnelle des produits par Experts-Solidaires.

Photos de l'« équipe cuisine » de Songhaï après la préparation des biscuits et des sauces.



### C. Bilan des activités

#### *Elevage*

Le cycle de vie de grillons au Bénin est similaire à celui retrouvé dans les pays asiatiques. Il a été montré qu'avec une alimentation suffisamment riche en protéines, sous forme de tourteaux de soja dans l'élevage de Songhaï, les grillons pouvaient être élevés de manière aussi productive qu'en Asie du Sud-Est dans les conditions climatiques du Bénin.

#### *Production de vecteurs alimentaires*

La poudre de grillons fraîchement produite a un goût de farine céréalière s'adaptant bien à la production de vecteurs alimentaires. Sa composition nutritionnelle est très intéressante : on y trouve en effet 60% de protéines.

Les vecteurs ayant été sélectionnés sur des critères socio-alimentaires sont les suivants : biscuits, sauces d'accompagnement et farine infantile.

Nous avons réussi à produire les deux premiers vecteurs alimentaires durant cette phase. Les biscuits et la sauce ont été dégustés par les élèves du centre Songhaï.

Dans les biscuits, la farine de blé a été remplacée à 35% puis 50% par de la farine de grillons. Lorsque les biscuits sont agrémentés d'un arôme puissant, comme la coco, la vanille ou l'arachide, ceux-ci ont été globalement bien acceptés par le panel de dégustation.



*Sauce arachide-grillons*



*Biscuits coco-grillons*

Deux types de sauce ont été préparés : une sauce à base d'arachide et une autre à base de tomates. Les deux types de sauce sont fréquemment consommés au Bénin. Le mélange grillons-arachide a été très bien accepté tandis que le mélange grillons-tomates ne l'a pas été. En effet, la poudre de grillons modifie de manière importante le visuel et le goût de la sauce à base de tomates.

Impact nutritionnel, exemple des biscuits à base d'arachide :

*Recette pour 25 biscuits d'environ 25grammes chacun.*

Ingrédients	Quantité (g)
Farine de blé	120
Farine de grillons	120
Sucre	120
Œufs	100
Pate d'arachide	120
Beurre	90

*Impact nutritionnel des biscuits uniquement lié à la poudre de grillons :*

	Qté/portion*	% ANC H.**	% ANC F**	% ANC Enfant**
<b>Protéines (g)</b>	14,568	26,0%	30,4%	132,4%
<b>Fer (mg)</b>	3,312	36,8%	20,7%	47,3%
<b>Zinc (mg)</b>	2,664	24,2%	33,3%	88,8%
<b>Cu (mg)</b>	0,672	74,7%	74,7%	197,6%
<b>AGPI</b>	1,824			

\*Une portion a été définie comme 5 biscuits par jour

\*\* Les ANC sont les apports en nutriment conseillés selon l'OMS. Ils ont été choisis pour un Homme de 70 kg, une femme de 60 kg et un enfant de 10 kg.