Experts-Solidaires

Songhaï

Rapport annuel 2019

Projet Valorisation des Insectes pour l'Alimentation au Bénin 2

Février 2020

Projet soutenu par :

Fondation CA INDOSUEZ

La région Occitanie

Fondation Lord Michelham of Hellingly

I. Rappel du contexte d'intervention

1. Malnutrition et entomophagie au Bénin.

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 de 2014menée 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 carentielles 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.

2. Les acteurs du projet

Ce projet est porté par deux acteurs partenaires, l'association montpelliéraine Experts-Solidaires et le centre de formation et de production agroécologique, le centre Songhaï. Le centre Songhaï est le porteur locale du projet. Experts-Solidaires est responsable d'apporter l'expertise technique et appuyer le centre sur la bonne gestion du projet.

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 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 en 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

3. Historique d'intervention.

La phase 1 du projet VIA a démarré en avril 2016. Cette première phase a duré deux ans et demi. Elle a été riche en découverte et en innovation. Les objectifs de cette première phase étaient les suivants :

- Tout d'abord, développer un système d'élevage de grillons où l'ensemble des paramètres économiques, humains, techniques, spatio-temporels et intellectuels sont maitrisés. 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.

Les réalisations de la phase 1 ont permis d'atteindre plusieurs résultats :

- Mise en place d'un élevage pilote de 30 m2 de grillons.

L'installation de cet élevage a nécessité la réalisation de plusieurs étapes préalable : sélection de l'espèce à élever, élaboration d'un plan de construction d'un bâtiment, formation de l'équipe de Songhaï à l'élevage et au cycle de vie des grillons, recherche d'intrant alimentaire pour les grillons.

- Elaboration d'un protocole de transformations à petite échelle

Afin de faciliter l'acceptabilité des insectes dans un premier temps, l'équipe a souhaité transformer les grillons en poudre afin de pouvoir l'insérer dans des vecteurs alimentaires traditionnels au Bénin. Ainsi, plusieurs tests de transformation ont été effectué afin d'établir un premier protocole.

Une analyse nutritionnelle de la poudre a donné des résultats très prometteurs.

- Cuisson d'aliments à base de poudre de grillons

A l'aide d'enquête auprès de la population et d'experts en sociologie et nutrition béninoise, nous avons déterminé une liste de 3 vecteurs alimentaires à base de poudre de grillons qui seraient adaptés au contexte nutritionnel béninois : la farine infantile, les biscuits, les sauces.

Nous avons fait des tests de dégustation auprès des élèves du centre Songhaï volontaires. Nous avons également fait des prévisions concernant la couverture des Apports Nutritionnels Conseillés par ces vecteurs alimentaires.

Le détail de ces réalisations est accessible dans le document suivant « Rapport Final du projet VIA1 » disponible sur le site d'Experts-Solidaires.

II. Rappel des objectifs la phase 2 du projet de Valorisation des Insectes pour l'Alimentation.

Sur la base des acquis de la phase pilote d'élevage et de nutrition, la projet VIA 2 est une mise à l'échelle des réalisations de la phase 1 afin de créer une véritable filière de grillons comestibles qui démarrerait au centre Songhaï et arrivera aux populations les plus vulnérables.

Pour cela, nous devons passer à une mise à l'échelle commerciale de l'élevage de grillons, tester l'acceptabilité auprès de la population des produits alimentaires à base de grillons produits à Songhaï, créer la chaine de production commerciale et mettre en place avec les autorités locales des campagnes de sensibilisation nutritionnelle auprès de la population. Enfin, l'objectif final est de reproduire ce modèle dans d'autres centres de production et de formation agricole à travers le Bénin et ailleurs en Afrique. Pour poursuivre l'action entreprise, nous allons fédérer un réseau d'expertise autour de ce projet et un réseau de partenaire opérationnelle béninois ayant l'habitude de travailler avec les populations les plus défavorisées.

Les objectifs opérationnels d'Experts-Solidaires et de Songhaï sur ce projet sont les suivants :

1) Développer l'élevage à grande échelle ;
2) Produire de la poudre en quantité commerciale ;
3) Produire des vecteurs alimentaires et assurer leur distribution.

III. Bilan des activités 2019

L'année 2019 a démarré par la construction d'un bâtiment d'élevage de 430 m2. Elle a été rythmé par l'objectif de mettre en route ce grand élevage afin d'avoir la quantité de grillons suffisante pour passer aux étapes de transformation et de cuisson de vecteurs alimentaires.
Elle a également été marqué par l'arrivée de nouvelles personnes dans l'équipe projet, à la fois chez Songhaï et chez Experts-Solidaires. Ces personnes ont constitué un nouveau moteur dynamique et ont permis grâce à leurs compétences et motivation de surmonter les nombreux obstacles techniques.
En fin d'année, une avancée importante a également été réalisée vers le ciblage des populations vulnérables. Un nouveau partenariat avec les bureaux béninois du Programme Alimentaire Mondiale(PAM) a été mis en place afin de mettre en place un programme de lutte contre la malnutrition dans les écoles primaires de l'Atacora, un des départements les plus vulnérables du Bénin, dans un premier temps.

1. Gestion globale

Experts-Solidaires et le centre Songhaï demeurent les principales porteurs du projet. Les modalités de fonctionnant du partenariat entre les deux structures se sont précisés dans le temps de telle manière que la répartition des tâches entre les deux structures est la suivante :

1. Le centre Songhaï : est responsable de la gestion de l'élevage au quotidien. Le centre recrute des techniciens responsables du suivi et de l'évolution de l'élevage. Ses techniciens sont également des formateurs pour les élèves du centre. Le centre est aussi responsable du maintien en bon état des infrastructures de l'élevage.
   Pour les étapes de transformation, le centre Songhaï procède selon les même modalités.
2. Experts-Solidaires : Experts-Solidaires est responsable de mobiliser l'expertise sur les étapes de ce projet ainsi que d'appuyer Songhaï dans la gestion quotidienne de l'élevage et de la transformation.

L'année 2019 a été marqué par un changement d'équipe au niveau de Songhaï et de nouveaux arrivants chez Experts-Solidaires. Jacques Mahouglo qui s'est occupé de l'élevage pilote de 2017 à fin 2018 a été remplacé par deux techniciens issus de la filière « excellence » de Songhaï, Simplice et Gracias.

En février 2019, Thomas Soret, en 5ème année d'étude à l'école d'ingénieur en agriculture, l' ESA d'Angers, a rejoint l'équipe local avec comme objectif d'optimiser le protocole d'élevage dans le grand bâtiment d'élevage. En avril 2019, Thomas, Simplice et Gracias ont été rejoint par Nathan Bohmert, jeune ingénieur agronome de l'ISA de Lille. Nathan a eu pour mission de coordonner les actions hors élévage comme le travail sur la transformation et l'outreach.

L'année 2019 a été marqué par plusieurs accidents qui ont retardé le projet. Nous avons notamment connu une attaque de prédateurs (rongeurs, ghecko) sur l'élevage qui a détruit 80% de la population des grillons adultes en place. Cela a retardé de plusieurs mois le projet.

Par ailleurs, des difficultés liés à des taux de mortalité élevés chez les populations adultes ont été rencontrées dans les premiers mois de la mise en place de l'élevage. Ainsi, la croissance de la population, nécessaire afin d'obtenir une quantité suffisante de grillons pour la transformation a été très lente au démarrage.

Grâce aux savoir-faire de notre équipe locale, appuyée par nos experts, les taux de mortalité ont fortement diminué. Au départ de Nathan et Thomas en fin d'année 2019, Simplice et Gracias était complètement apte à gérer l'élevage à partir du protocole mis en place tout au long de l'année.

La population de grillons est maintenant en phase de croissance exponentielle.

Une mission de formation a été réalisé par l'expert Rémi Jullien en avril 2019. Cette mission a réuni des agriculteurs et des gestionnaires de centres agricoles de plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest, très intéressé par l'entomoculture.

L'année 2020 s'annonce plus riche en formation de ce genre ainsi qu'en formation lié à l'utilisation nutritionnelle des grillons et non seulement.

L'année 2020 sera également une année de développement et de renforcement des partenariats établis en 2019 et précédemment. En effet, l'optimisation de l'élevage qui a été l'étape clef de l'année 2019 est en cours de finalisation. Ainsi, l'année 2020 se focalisera surtout sur les étapes de transformation et de mise sur le marché pour les populations vulnérables, ainsi que sur la formation d'agriculteurs indépendants.

2. Volet Elevage

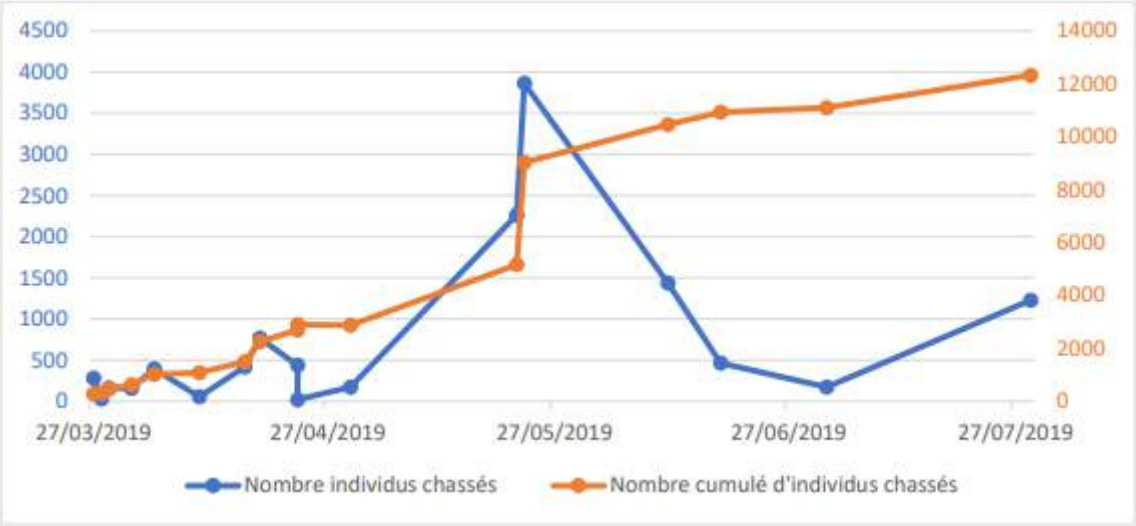
L'année 2019 a été consacrée à la mise en place précis d'un protocole scientifique de suivi des paramètres de l'élevage afin d'obtenir un protocole optimisé. Thomas Soret a travaillé sur une liste de recommandations pour chacune des étapes concernant l'élevage à l'aide de l'équipe sur place. Les paragraphes suivants présentent les méthodologies utilisées dans l'élevage, les résultats obtenus et les préconisations qui s'ensuivent.

3.1 Résultats de l'analyse des étapes de productions et préconisations

Etape 1 : Chasse de grillons sauvages

Pour démarrer l'élevage, deux solutions sont possibles : obtenir des individus d'un autre élevage (souvent au stade œuf) ou bien en chasser dans la nature. La première solution étant impossible à Songhaï, des chasses ont été réalisées au sein du centre. La photo-ci contre illustre la méthode de chasse qui est fastidieuse. Une opération de tri a été ajoutée dans le but de i) éviter l'intrusion de nuisibles (araignées, cafards) et ii) séparer les espèces de grillons. Ce tri est nécessaire mais impose une lourde charge de travail supplémentaire.

L'équipe opérationnelle a pris en note le nombre d'individus chassés selon 4 catégories appelées « micro » ; « macro » ; « femelle » ; « mâle ». Ce comptage n'a rajouté qu'un tout petit peu de travail à l'opération de tri. Les résultats sont difficilement exploitables mais permettent de souligner l'intérêt de l'élevage par rapport à la récolte à l'état sauvage. En effet, le graphique ci-dessous indique que sur la période, environ 12 000 individus ont été capturés. Ces individus ont permis la naissance d'un peu plus de 100 fois plus d'individus sur la même période (1 245 000 G. sigillatus). De plus, la courbe bleue met en évidence l'incertitude quant au nombre de grillons récoltés.



Préconisations.

Les chasses de grillons demandent du temps et de la main d'œuvre, et les quantités de grillons récoltés sont limitées. Il serait donc judicieux que le centre Songhaï fournisse des grillons au stade incubation à toute personne désirant démarrer un élevage. Si le futur élevage ne se trouve pas dans la même zone géographique que l'élevage initiale (ex : site Songhaï de Parakou), il serait intéressant de comparer l'acclimatation des œufs à la domestication de nouveaux individus locaux. L'opération de tri doit absolument être maintenu, le comptage n'est pas nécessaire mais le nombre de femelles peut servir d'indicateur à la quantité de grillons. L'équipe a récolté 1 femelle pour environ 9 individus.

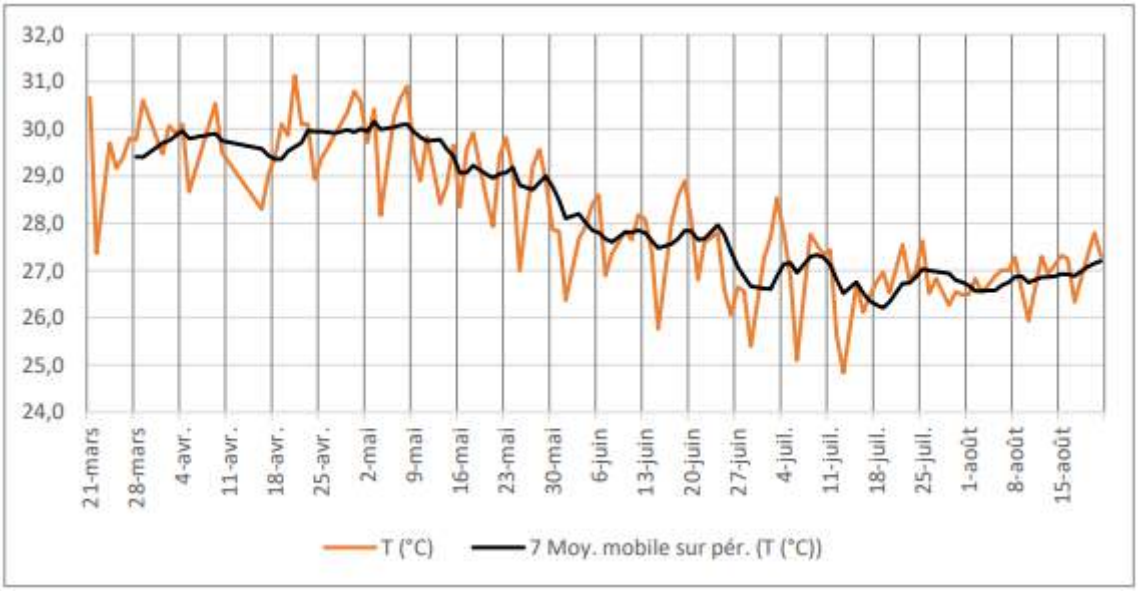
Etape 2 : suivi des paramètres de croissance des populations de grillons.

Conditions climatiques

Le suivi des conditions climatiques a été l'opération la plus simple et dont les résultats sont les plus importants. Le matériel nécessaire est simple puisqu'il s'agit d'une sonde thermo hydromètre (ci-contre).

Il est important de noter que ce matériel enregistrait les valeurs minimales et maximales de température et d'humidité entre chaque relevé. En effectuant deux relevés par jour au début des heures de service (7h30 et 15h), l'équipe a récolté 12 données par jour. La saisie informatique de ces données sur l'ensemble de la période a permis de tracer les courbes ci-dessous.

La courbe orange indique la température moyenne quotidienne, tandis que la courbe en noir représente la moyenne mobile des températures sur 7 jours.



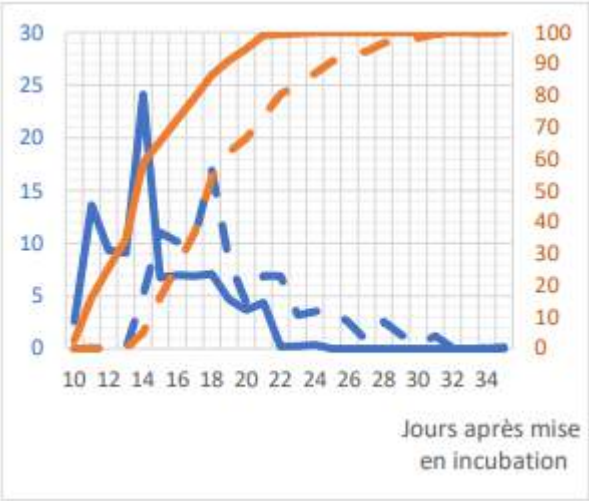
La moyenne mobile hebdomadaire représente bien la diminution des températures ressenties durant la mission. Cette mission a été réalisée entre la fin de la saison sèche et le début de la saison des pluies. On remarque qu'à partir de fin mai, la température moyenne hebdomadaire reste en dessous des 28°C.

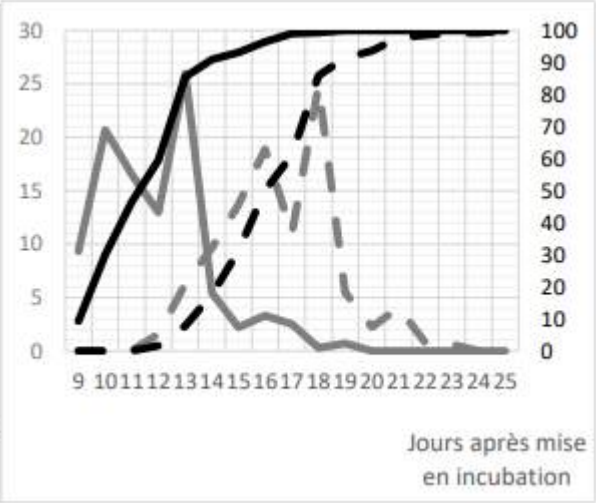
Préconisations

Bien que l'équipement nécessaire soit basique, il a été amené de France et il n'est pas certains d'en trouver facilement au Bénin. Etant donné son utilité et son prix (entre 5 et 10 euros), il peut être intéressant qu'Experts-Solidaires en ait en stock afin de les distribuer à tout éleveur souhaitant développer un élevage et intégrer le projet. La saisie des données sur les fiches ne permet pas leur analyse facilement. Il faudrait rajouter une case tous les 7 jours sur les fiches pour que l'éleveur calcule les moyennes hebdomadaires (T°C et %H). Avec du papier quadrillé, il est envisageable que l'éleveur trace les courbes afin de mieux appréhender l'environnement de son élevage.

Eclosion

Le suivi des éclosions a été réalisé afin de i) estimer le nombre de grillons nés et ii) mieux comprendre la reproduction. Cette manipulation n'est pas obligatoire, il est possible de laisser les grillons éclore et évoluer dans leur nouvel habitat, mais cela ne permet pas de contrôler le nombre d'individus dans un lot. Concernant le matériel (Cf. photo ci-après), des éprouvettes servent à contenir les grillons. Ils sont transférés à l'aide d'un entonnoir avant d'être pesé à l'aide d'une balance de précision (100 g x 0,01 g). Les courbes des graphiques représentent le profil d'émergence des grillons juvéniles. C'est-à-dire, quelle proportion de grillons éclos chaque jour parmi le total des œufs pondus. Les courbes colorés représentent l'espèce Gryllodes sigillatus tandis que celles en noirs représentent les Gryllus bimaculatus. Les données ont été séparées arbitrairement en deux blocs ; celles avant le 23 mai (traits pleins) et celles après le 23 mai (pointillés). A ce moment, l'équipe avait observé un ralentissement dans la dynamique d'éclosion.





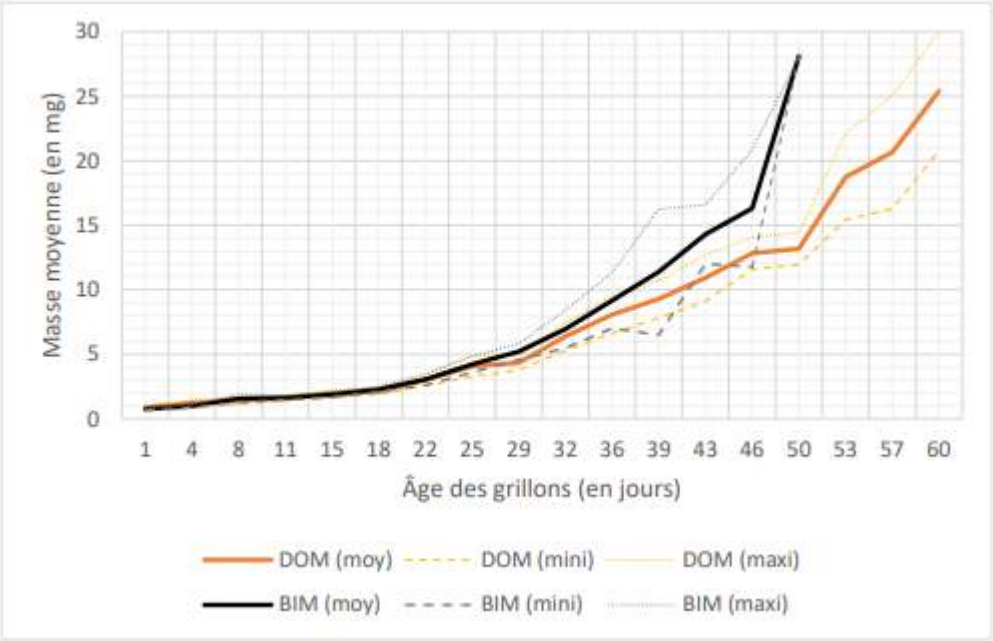
La fréquence moyenne quotidienne atteint deux pics d'éclosions qui commencent à partir de 9 ou 10 jours et se terminent au plus tard 18 jours après la mise en incubation. Passé cette période, quasiment tous les œufs de grillons ont éclos (≥80%). Pour les deux espèces, il y a un décalage dans l'émergence des grillons entre les données avant le 23 mai et après (T≤28,0°C).

Préconisations.

La méthode de suivi des éclosions n'est pas obligatoire pour un élevage de grillons, mais elle reste importante dans le cadre d'expérimentations. Comme pour la sonde thermohydrométrique, il serait intéressant de constituer un petit stock de réserve de matériel. Bien que les données soient issues de mesure gravimétrique (balance), il est possible qu'une mesure volumétrique (éprouvette uniquement) suffise. Afin d'optimiser la rotation du matériel, il est recommandé de mettre fin à l'incubation lorsqu'au moins 80% des grillons ont éclos. Du fait de leur éclosion plus précoce, la reproduction des G. bimaculatus semble être plus facile à gérer que celle des G. sigillatus. Ces données permettent d'anticiper les besoins en matériel d'incubation (bacs plastiques), d'estimer la population d'un lot et donc son potentiel de récolte. La reproduction est une étape clef de l'élevage et l'influence de la température au cours des saisons invite à expérimenter sur une année afin de mieux prévoir les performances de l'élevage.

Masse moyenne

L'opération appelée « masse moyenne » par l'équipe consiste à faire des relevées de masse afin de tracer les courbes de croissance des deux espèces. Ces courbes ont permis de voir si les techniques d'élevage étaient adaptées au développement des grillons. La photo-ci contre montre du matériel spécifique à la pesée des grillons, il est aussi utilisé pour le suivi des éclosions. Un nombre (N) de grillons a été pesé et leur masse a été notée. L'opération a été réalisée pour plusieurs lots de grillons, mais ces lots n'ont pas atteint la fin de leur développement. Les résultats obtenus sont tout de même positifs.



La méthode semble adaptée car les courbes obtenues sont similaires à celles disponibles dans la bibliographie. Cependant, il faut veiller à l'écart type qui peut être important à certain moment du développement. Les courbes mettent en évidence la capacité d'engraissement du G. bimaculatus (0,54 mg/j) supérieure à celle du G. sigillatus (0,41 mg/j).

Préconisations.

Les courbes de croissance ont bien été réalisées. Il est possible d'améliorer la méthode en ajustant le nombre minimum d'individus prélevés et le nombre de répétitions afin de trouver un bon équilibre entre temps de travail et niveau de précision. Il est évident que cette méthode de suivi peut être un indicateur pour étudier les effets de plusieurs facteurs comme les conditions climatiques ou l'alimentations des grillons. Il faudra donc certainement réutiliser cette méthode dans des conditions expérimentales plus stables. Comme les résultats montrent que le G. bimaculatus se développe plus vite, il semble plus facile à élever que le G. sigillatus. Si l'on compare deux lots de chaque espèce à nombre égal d'individus, les G. bimaculatus permettraient donc d'assimiler plus de biodéchets et de produire des quantités plus importantes de produits finis.

Bilan

La phase de lancement de la production par une domestication de populations sauvages est une étape lente et difficile. Il faut s'assurer que l'environnement, le matériel et les méthodes d'élevage permettent un bon développement des grillons. Les principales difficultés rencontrées ont été :

- La prédation des grillons par des geckos et araignées qui a été diminuée grâce à des dispositifs techniques (filets sur bacs de réception, bassin entourant le bâtiment d'élevage). Ce problème tend donc à diminuer, d'autant plus que lorsque le bâtiment sera plein de grillons, les rares geckos pouvant se nourrir n'auront pas la capacité d'avoir un impact significatif sur la production (saturation de la prédation).

- La forte mortalité d'individus à l'étape de réception (2ème et 3ème semaines), surtout pour les individus G. sigillatus.

- Le manque d'ergonomie et d'étanchéité du bâtiment. La disposition des bacs risque fortement de limiter la production (obligation de rentrer dans les bacs pour manipuler). De plus, l'espace production occupe toute la surface, il n'y a pas d'espace de stockage du matériel ou de plan de travail. Le principe de marche en avant risque de ne pas pouvoir être respecté, contrairement à l'exemple présenté ci-contre. De plus, lorsque la pluie est forte, ce qui est fréquent pendant la saison des pluies, de l'eau s'infiltre dans le bâtiment. Cette mission a permis de relancer la production d'élevage.

La dynamique de travail et la cohésion d'équipe s'est améliorée au fur et à mesure de l'année ce qui a donné lieu à des résultats positifs :

- Conception de matériel d'élevage adapté, principalement avec du matériel de récupération (Cf. photos ci-dessous).

- Stabilisation des conditions de production par protection des grillons et définition d'une succession d'étapes (incubation, réception, reproduction).

- Mise en évidence de l'impact de la température sur la production - Domestication de deux espèces de grillons, avec plus de succès pour les G. bimaculatus et les G. sigillatus. Une première génération de G. bimaculatus né à l'élevage a commencée à se reproduire.

- Renforcement de capacité de l'équipe béninoise à gérer l'élevage de grillons.

4. Volet Nutrition

Le volet nutrition du projet est constitué des deux étapes suivantes :

- Récolte et transfomation des grillons entiers en poudre puis en aliments enrichis.
- Développement des voies de mise sur le marché afin d'atteindre les populations les plus vulnérables.

4.1 Récolte et transformation des grillons entiers en poudre puis en aliments enrichis.

En 2018, des premiers tests de porduction d'aliments à base de farine de grillons avaient été effectués : des biscuits et de la sauce goût arachide avaient été cuisinés à partir de cette farine. Les tests d'acceptabilité auprès des élèves de Songhaï ont été très positifs.

En 2019, l'équipe s'est focalisée sur l'accroissement de la population de grillons. Ainsi, la décision a été prise de ne pas faire de récolte afin de garder un maximum de grillons adultes dans l'élevage aussi longtemps que possible, favorisant ainsi la reproduction.

Le développement de l'étape de transformation a donc été mis en pause durant l'année 2019.

Des discussions sur le matériel de transformation ont cependant eu lieu entre l'équipe de transformation et de mécanique des machines de Songhaï et l'équipe d'Experts-Solidaires.

Un recensement du matériel utilisable pour le séchage et broyage a été réalisé :

- Séchoir solaire : non fonctionnel

- Four : fonctionnel mais disponible uniquement en dehors des horaires de fonctionnement de la pâtisserie de Songhaï. Avantage : permet de contrôler la température.

- Brûleur à gaz : fonctionnel et disponible. Désavantage : ne permet pas de contrôler précisément la température, peut créer des réactions de dénaturation des protéines.

- Broyeurs : pas de broyeur adapté à une grande quantité de grillons.

L'achat de matériel de transformation spécifiquement dédié à la filière est donc indispensable à la réussite de cette étape. Les machines sélectionnées doivent être simple d'utilisation et facilement modifiable et réplicable par le technicien de Songhaï en charge de la fabrication des machines. Un besoin d'appui en expertise a clairement été émis par le directeur du centre Songhaï à ce sujet. Frédéric

Mens, expert solidaire a accepté de suivre ce volet du projet et a déjà fait plusieurs recommandations pour mettre en place le processus.

Un des points importants levé par Nathan et Thomas au sujet de la transformation est qu'il était nécessaire que l'ensemble des étapes de transformation puissent être réalisé au même endroit. En effet, lors des premiers essais de transformation, les machines étaient séparées de plusieurs centaines de mètres, ce qui oblige les techniciens à se déplacer avec les produits en cours de transformation dans la ferme. Ceci démultiplie les risques de contamination et doit être modifié pour assurer la qualité sanitaire de la poudre.

4.2 Développement des voies de mise sur le marché des produits à base de grillons ou du protocole d'élevage

Cette étape est essentielle pour l'atteinte de l'objectif général du projet : améliorer l'alimentation es populations les plus vulnérables. L'enjeux est donc de trouver les bonnes voies d'insertion afin d'y arriver au mieux.

En 2019, deux voies ont été travaillées :

1. Mise sur le marché directement par le réseau commercial de Songhaï

2. Création de partenariat avec des institutions béninoises travaillant sur la nutrition.

Mise sur le marché directement par le réseau Songhaï.

Songhaï a deux types de clients : les grossistes et les particuliers. Les grossistes (moins d'une dizaine) sont majoritairement situés à Cotonou. Il s'agit soit de point de vente relais, à destination d'une clientèle aisée souhaitant consommer du bio, soit des hôtels souhaitant proposer à leurs clients des produits béninois haut de gamme. Les particuliers s'approvisionnent directement à la boutique du centre de Porto-Novo. Au vu des prix, supérieurs au marché, ce sont des clients de catégories sociaux-professionnels aisées qui viennent. Le centre de Porto-Novo n'exporte que très peu vers l'étranger. Ainsi, à travers le réseau commercial Songhaï, il est évident que nous ne pourrons atteindre les populations les plus vulnérables qui sont les populations cibles de ce projet. En revanche, ce réseau peut permettre de soutenir financièrement la filière et permettre de mettre sur le marché des produits à faible coût pour les populations vulnérables. Un équilibre économique est à trouver.

Songhaï ne pourra pas mettre sur le marché le même produit à deux prix différents. Par contre, il est possible de créer plusieurs types de produits, par exemple, des produits cuisinés tels que les biscuits ou d'autres plus bruts tels que un mix de poudre, et de les faire passer par des circuits différents pour atteindre des populations différentes.

Mise sur le marché par des instituions béninoises.

Des rencontres ont été organisées durant l'année avec deux institutions phares de la lutte contre la malnutrition au Bénin : le Programme Alimentaire Mondiale et UNICEF Bénin.

Les deux institutions ont trouvé le projet pertinent et sont très intéressées par la création de partenariats sur des projets pilotes.

Enjeux du partenariat PAM/Experts-Solidaires et Songhaï

Le PAM Bénin agit auprès de milliers de personnes parmi les plus vulnérables. Par ailleurs, il est reconnu de ces mêmes populations comme un acteur légitime d'intervention sur l'amélioration de leur alimentation. Ainsi, s'associer au PAM permet de faciliter l'adoption des produits issus de l'élevage par des milliers de personnes rapidement. Le PAM est quant à lui intéressé par les produits issus de l'élevage de grillons car ceux-ci viennent complémenter leur programme de distribution alimentaire dans les écoles.

Le PAM distribue des « paniers alimentaires » dans les écoles à destination des élèves. Chaque élève a droit à une portion alimentaire de 150 grammes par jour. Ces « paniers alimentaires » sont composés de maïs, riz, légumineuses, huile enrichie en Vit A et sel iodé. Pour compléter cette portion, le PAM demande aux parents de rajouter une portion de viande. Or, beaucoup de famille n'ont pas les moyens de fournir cela.

Dans une optique de collaboration avec Experts-Solidaires et Songhaï, le PAM a effectué un recensement des écoles dans le département de l'Atacora où les élèves avaient l'habitude de consommer des insectes. Ils en ont recensés plus de 300.

Ainsi, créer un élevage de grillons à l'intérieur de ces écoles pourra permettre de combler le « GAP », le manque, en protéines dans l'alimentation des enfants accompagnés par le PAM.

N.B. : Fin 2019, ce partenariat s'est précisé. Le PAM alimentaire mondiale a sécurisé des fonds pour développer un élevage dans trois écoles pilotes de l'Atacora.

Enjeux du partenariat UNICEF/Experts-Solidaires et Songhaï

L'UNICEF est quant à lui intéressé par les produits issus de l'élevage de grillons car ceux-ci viennent complémenter leur programme de fortification alimentaire des foyers.

UNICEF-Bénin distribue des sachets de micronutriments (vitamines et minéraux) aux mères afin que celles-ci les incluent dans les repas quotidiens. Ces sachets sont standards à toutes les délégations UNICEF de part le monde et sont produits en Europe.

Apprendre aux mères à cuisiner à partir de poudre de grillons ou de grillons entiers permettrait d'enrichir de façon plus naturelle l'alimentation quotidienne du foyer. En effet, en intégrant par exemple de la poudre de grillons dans la fabrication des sauces, ou des biscuits, ou encore des «pates », de manière régulière, on enrichit par la préparation culinaire les repas.

Etant donné l'état d'avancement actuel du projet, le partenariat avec UNICEF ne pourra démarrer au plus tôt qu'en fin d'année 2020/début 2021, une fois que les étapes de transformation seront aussi bien maîtrisé que les étapes d'élevage.

Emballage

La question des emballages est essentielle lors de la réflexion sur la mise sur le marché des produits pour deux raisons :

- La conservation des produits : pour éviter l'oxydation des produits dérivés d'insectes riches en acide gras, l'emballage doit absolument être opaque.

- Environnementale : le gouvernement béninois a mis en place une législation interdisant l'utilisation des emballages en plastique depuis 2017. Celle-ci n'est pas respectée partout au Bénin. Il est cependant indispensable qu'on s'inscrive dans cette logique. Ainsi, l'emballage le plus approprié paraît être le « papier amélioré ». Ceci doit être étudié avec l'expert.

5. A venir prochainement

Dans les prochains mois (mars, avril, mai) , le projet connaîtra trois étapes importantes :

1. Arrivée de Jeanne, jeune ingénieur agronome qui vient remplacer Nathan et Thomas et accompagner l'équipe locale de Songhaï sur le développement des étapes de transformation et de mise sur le marché. Elle restera 12 mois.
2. Démarrage de l'installation des élevages dans trois écoles de l'Atacora :

Ecole primaire de Gorobgoa : 258 élèves

Ecole primaire de Niarosson : 326 élèves

Ecole primaire de Papatia :296 élèves.

L'objectif est de fournir dans un premier temps un repas/ semaine à base de grillons aux élèves.

Trois personnes en moyenne ont été identifiées par commune pour gérer l'élevage dans chacune des écoles.

Ces personnes seront formées durant un mois à Songhaï auprès de l'équipe locale.

3. Démarrage de l'optimisation du protocole de transformation.

A partir de fin avril, la population de grillons sera suffisament conséquente pour pouvoir démarrer la récolte et faire de la transformation avec des quantités commercialisables. Ainsi, une mission sera effectuée par un expert solidaire, spécialisé en transformation agro-alimentaire afin d'effectuer une analyse précise des besoins en matériel et de former l'équipe Songhaï à la gestion de cette étape.

Experts-Solidaires et Songhaï décideront à partir du diagnostic de l'expert en collaboration avec l'équipe locale de transformation des caractéristiques précises du matériel de transformation à acheter.