



Insect For Feed and Food

I3F

1/3 temps

« Les insectes : une alternative nourricière »

Web rencontre des établissements de Formations Aquacoles de l'Enseignement Agricole et Maritime
2 avril 2021

Contexte

- ▶ Rapport FAO (2014) :
 - ▶ Insectes produisent aliments à faible coût environnemental
 - ▶ Subsistance des populations
 - ▶ Intéressement par de nombreuses entreprises
- ▶ Pays de Loire porte une attention à cette thématique dès 2018 :
 - ▶ Entreprises présentes (Green Soldiers, Innoprotea, Cycle Farm)
 - ▶ Pré-etude régionale sur l'utilisation d'insectes dans l'alimentation piscicole PERIFF
 - ▶ Dépôt 1/3 temps : I3F
 - ▶ Feed : autorisation intégration insectes dans l'aliment poisson (Règlement UE 2017)
 - ▶ Food : inscription des insectes dans les « novel food » depuis janvier 2018.

Objectifs 1/3 temps

- ▶ Mise en place d'une unité d'élevage et son intérêt pédagogique.
- ▶ Mise au point d'aliments destinés aux animaux et tests de ceux-ci,
- ▶ Transformation des insectes et tests d'acceptabilité en food.

Salle d'insectes



- ▶ Mise à disposition et aménagement d'une salle dès la 2^{ème} année.
- ▶ 2 espèces :
 - ▶ BSF Black Soldier Fly *Hermitia illucens*
 - ▶ Production au plus fort de 37 kg/an
 - ▶ Ver de Farine meunier : *Tenebrio molitor*
 - ▶ Production de 8 kg/an

Elevage des BSF

Récupération 1 kg de pupes
=> 5423 pupes réparties
dans 5 aires d'envol
Emergence au bout de 5
jours

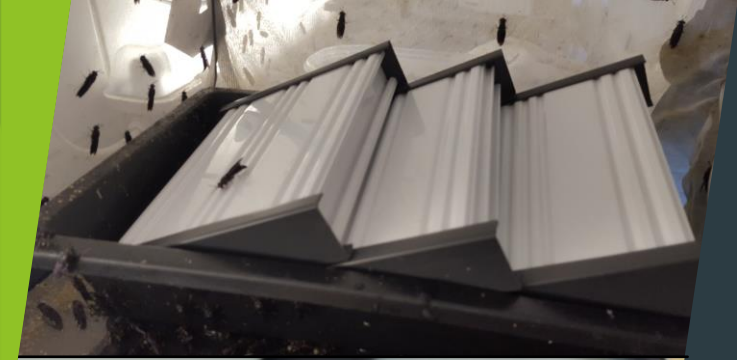
Récupération des
œufs pendant 15
jours
Disposition des œufs
dans 12 bacs
d'élevage

Obtention de
pupes puis
d'adultes

Cycle de 7 semaines à 20°C

Erreurs :

- Humidité trop importante :
 - Fuite de pupes
 - Odeurs désagréables sur 2 jours
 - Perte de 2 bacs



Résultats => production en 7 semaines

Obtention Septembre 2020

- 5423 pupes

Récupération des œufs : 14,55g au total

Apport alimentaire

- Restes de cantine (amont du self / produits non distribués)
- Drèche => V&B
 - Distribution d'aliment : 24,336 kg
 - Compost : 12,342 kg

Obtention de pupes en Novembre 2020

- 4,393 kg pupes soit 22 186 869 pupes
- IC = 1,51 au 09/11/2020
 - 4,698 kg de pupes en dessiccation => expérimentation salmonicole / suivi élèves de permanence

Reste 4 bacs en grossissement
dont 2 en croissance et 2 pour le tri

Présentation du cycle d'élevage du *Tenebrio Molitor* «ver de farine»



OBJECTIF PRINCIPAL

Élever le «ver de farine» pour la consommation animale et la consommation humaine

PARTENAIRES PRINCIPAUX

Conseil Régional

SMIDAP

Circle Farm

Mutatec

IMPLICATIONS PÉDAGOGIQUES

Accueil de service civique travaillant sur l'élevage des insectes

Mise en place de formations courtes (CFPPA)

Intérêts pédagogiques pour les classes de :

Productions aquacoles

Technicien Conseil Vente en Animalerie

RÉFÉRENTS EN ÉTABLISSEMENT

Sandrine MARCHAND
Chargée de missions
Enseignante en aquaculture
sandrine.marchand@educagri.fr

Arielle Estine KOUTON
Agronome, Option: Nutrition Humaine et Technologie Alimentaire
Service civique
alexadarielle@gmail.com



Quel insecte ?	Ver de farine (Ténébrion)	
Quel substrat d'élevage ?	- Céréales - Co-produits végétaux	
A quelle destination ?	<ul style="list-style-type: none"> Alimentation animale : <ul style="list-style-type: none"> Poissons d'élevage Animaux de compagnie et zoos Alimentation humaine 	
Intérêt d'élevage	<ul style="list-style-type: none"> Réduction d'utilisation de farine de poisson; Réduction des prélèvements de poissons dans l'océan; Limitation de la surpêche; Forte concentration en protéines, en vitamines et en acides aminés 	
Intérêts nutritionnels :	<ul style="list-style-type: none"> La quantité de protéines de 1kg de vers est identique à celle de 1kg de bœuf Ils sont riches en fer Ils offrent plus de vitamines B12 qu'un œuf Ils ont le même profil en acides aminés que le tofu Ils contiennent plus de fibre que les brocolis Ils sont simples à la digestion : assimilation rapide et efficace. 	
Valeurs nutritionnelles (ver de farine brute)	Valeur énergétique: 208kcal Protéine : 23.7g Lipides : 5.4g Vitamine B12 : 0.5µg	Calcium : 23.1g Fer : 2.2g Zinc : 4.6g
Intérêts environnementaux	<p>Gain d'espace : Au Brésil l'élevage du bétail est responsable de 38% de la déforestation du pays. Élever des vers de farine peut permettre d'éviter cette déforestation. En effet, sur 40m² on peut produire jusqu'à 800kg de larves par mois.</p> <p>Quantité d'eau consommée limitée : Pour la production de 1kg de protéines, il faut donner 50L d'eau à un élevage de vache alors que pour les vers de farine 1L suffit.</p> <p>Quantité de biomasse consommée moindre : Toujours pour la production de 1kg de protéines, un élevage de vers demande 7 fois moins de végétaux qu'un élevage bovin.</p> <p>Émission de gaz à effet de serre faible : 100 fois moins d'émission pour un élevage de vers que pour un élevage de vaches.</p>	



Les adultes de vers de farine et les larves sont nourris à base de pain et de déchets de légumes obtenus en amont du sel du lycée.

Tenebrio molitor : ver de farine





Cycle pouvant durer 6 mois,

IC = 2

Elevage récupération 8 kg

- Alimentation des oiseaux de l'animalerie
- Alimentation poissons ornements/ truites
 - Expérimentations
 - Fournitures établissements scolaires (primaire / collège)
- Commercialisation à 15€ /kg

Bilan des activités

Actions visées dans le cadre du 1/3 temps	Résultats	Bilan= 75 %
<p><u>Etude de l'évolution du pilote</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Intérêt pédagogique<ul style="list-style-type: none">• Services Civiques (SC)• Élèves de productions aquacoles• Elèves de TCVA• Formations externes envisagées• Modèle économique envisageable à terme	<p>Accueils successifs de SC Béninois (2) et Ivoirien (1) → Transfert de technologies sur ces pays.</p> <p>Participation dans l'atelier lors des permanences Intervention dans le module MP5 - objectif 8 : « Identifier les technologies aquacoles innovantes et mettre en évidence leurs conséquences dans une perspective de développement durable » → Autonomie dans cet élevage</p> <p>Peu d'implication, mais utilisation de la production pour nourrir les NAC de l'animalerie pédagogique</p> <p>Se rapprocher du CFPPA Laval → Contact Valérie Engrand</p> <ul style="list-style-type: none">• Tabler sur la découverte (sensibilisation) => format conférence ?• Recherche de financement• Inclure des professionnels <p>• Production BSF d'environ :</p> <ul style="list-style-type: none">• 2 tonnes mini pour être à l'équilibre → Food• 11,5 tonnes mini → Feed (filère aquacole)	   

Actions visées dans le cadre du 1/3 temps	Résultats	Bilan = 100 %
<p><u>Mise au point et tests d'aliments destinés aux animaux :</u> <u>=> aquacoles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement des insectes et composition de l'aliment assuré par une entreprise partenaire • => test aliment (insectes fournis par entreprise productrice régionale) <p><u>=> Avicoles</u></p>	<p>Réalisation d'ItaCarpe 1 en 2019 Renouvellement de l'expérimentation : Eté 2021 En collaboration avec:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lycée O Guichard Guérande • SMIDAP - Région PDL • Circle Farm • Halieutica <p>Réalisation de boules de graisses avec les élèves</p> 	
<p><u>Transformation d'insectes en Food et tests d'acceptabilité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformer les insectes • Faire découvrir les insectes en alimentation humaine 	<p>Pluri Innovation BTS STA (brownie (BSF) / sauce bolognaise (Ténébrion))</p>  <p>Visite de l'atelier Présentation des insectes auprès d'écoles primaires et publics adultes (6 et 8 avril 2021)</p>	 

Impacts sur/pour :

Territoire	Elèves	Etablissement	Equipe pédagogique
<ul style="list-style-type: none">•Innovation et accompagnement de la filière piscicoleTravaux en filière (chercheurs /pisciculteurs / professionnels amont et aval) en utilisant les structures de l'établissement•Développements avec des entreprises locales ou nationales des traitements des déchets et de mise au point d'aliments•Transfert de technologie sur différents pays d'Afrique de l'Ouest	<p>Cela leur apporte:</p> <ul style="list-style-type: none">•Une approche technique du cycle de la matière par le recyclageUne découverte de nouvelle pratiqueUne autonomie dans cet élevageUne sensibilisation à l'agro-écologie du fait de la valorisation de déchets organiquesUne projection vers une aquaculture plus responsableUne interaction des élèves entre les différentes classesUne ouverture d'esprit, lors de rencontres et d'échanges avec les services civiques provenant d'Afrique de l'Ouest	<ul style="list-style-type: none">•Mise en place d'un outil de production d'insectes unique dans les lycées agricole en France•Etude de la possibilité de mise en place de formations courtes en entomoculture•Diminution des biodéchets de la restauration collective de l'établissement•Valorisation du compost obtenu par son utilisation dans le jardin potager pédagogique	<ul style="list-style-type: none">•Acquisition d'expérience et de compétencesTravaux communs aux équipes aquacoleRéflexion jusqu'à l'équipe de cuisine autour du tri et de la valorisation des produits organiques non consommés