

**Candidat de 3e cycle (doctorat) pour un projet en production de masse d'insectes, nutrition, bioconversion et salubrité des aliments.**

**PhD candidate related to insect mass-rearing, nutrition, bioconversion and food safety..**

Sujet/subject

Potentiel de valorisation des matières organiques résiduelles québécoises par la production en masse de larves de mouches soldat noires.

Up-cycling potential of organic residual matter by the mass production of black soldier fly larvae in Québec.

Description générale/General Description

Ce projet est un premier partenariat entre l'Université Laval et l'industrie pour développer une expertise industrielle nouvelle au Québec sur la valorisation des matières organiques résiduelles par la production en masse de larves de mouches, un bioproduit d'intérêt commercial pour de nombreux marchés. Le projet visant à mettre en commun les expertises en nutrition animale de l'Université Laval avec celles de gestion de matières organiques résiduelles au Québec (Sanimax) et la production en masse de mouches soldats noires développée au Pays-Bas (PROTIX). Ce projet d'une durée de 3 ans est financé conjointement par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Consortium de recherche et innovations aux bioprocédés industriels au Québec (CRIBIQ).

The project is a first partnership between Université Laval and industry to develop new industrial expertise in Québec on the up-cycling of organic residual by the mass production of fly larvae, a bioproduct of commercial interest for many markets. The project will join expertise in animal nutrition at Université Laval with the expertise in residual organic matter management in Québec (Sanimax) and in fly mass-rearing developed in the Netherlands (PROTIX). This 3-year project is funded by the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) and the Consortium de recherche et innovations aux bioprocédés industriels au Québec (CRIBIQ).

Projet/Project:

Le « surcyclage par la production en masse de larves d'insectes » est une des réelles opportunités de valorisation pour toutes sortes de matières organiques résiduelles de façon durable et écologique. Un taux de conversion élevé, de faibles émissions en gaz à effet de serre et de petites superficies d'élevage sont autant d'avantages qui confèrent à cette filière une empreinte écologique minimale. Les bioproduits et marchés issus de la transformation des larves sont variés. En effet, protéine, huile, compost et autres extraits (chitine, enzymes, antibiotiques) sont d'un grand intérêt pour les marchés agroalimentaires, médicales, pharmacologiques ou énergétiques. Le succès de l'implantation d'une telle filière au Québec dépendra toutefois de la capacité à identifier le potentiel d'un modèle de production adaptés aux particularités locales pour fournir des larves (produit) de qualité fiable, un approvisionnement suffisant et à des prix concurrentiel, tout en répondant aux exigences les plus strictes pour la production d'aliments du bétail du Canada.

Nos objectifs sont de : 1) Maintenir des discussions avec l'agence d'inspection des aliments (ACIA) pour l'évaluation de l'innocuité et de l'efficacité des aliments à base de mouches et l'établissement d'un cadre de réglementation menant à l'approbation et à la mise en marché de ces produits au Canada; 2) Caractériser le potentiel de valorisation des matières organiques résiduelles recueillies chez les détaillants alimentaires québécois par SANIMAX pour la production en masse de mouches soldat noires.; 3) Monter des outils pour démontrer les besoins nutritionnels lors du stade larvaire ainsi que la digestibilité des nutriments chez les larves et l'optimisation des procédés; 4) Réaliser des essais nutritionnels sur des mouches soldat noires nourries sur les matières organiques résiduelles recueillies chez SANIMAX afin d'adapter les protocoles de production, 5) Transférer les connaissances vers l'industrie, la communauté scientifique et le grand public ainsi que de former du personnel hautement qualifié.

Up-cycling through mass production of insect larvae is one of the real opportunities for upgrading a range of organic residuals in a sustainable and ecological manner. A high conversion rate, low emissions of greenhouse gases and small areas of rearing are all advantages that give this sector a minimal ecological footprint. The bioproducts (protein, oil, compost, chitin, enzymes, antibiotics) resulting from the processing of larvae are of great interest for agri-food, medical, pharmacological or energy markets. Successful implementation of such a sector in Québec will, however, need to identify a production model adapted to local circumstances to provide an adequate supply of reliable quality larvae (product) and at competitive prices, while meeting the most stringent requirements for the production of Canadian livestock feed.

Our objectives are to: 1) Continue discussions with the Food Inspection Agency (CFIA) to assess the safety and efficacy of fly-based foods and regulations leading to the approval and marketing of these products in Canada; 2) Characterize the potential for the up-cycling of residual organic matter collected by Québec food retailers by SANIMAX for the mass production of black soldier flies; 3) Set up tools to demonstrate nutritional requirements in the larval stages as well as digestibility of nutrients in larvae and optimization of processes; 4) Carry out nutritional tests on black soldier flies fed residual organic matter collected at SANIMAX in order to adapt production protocols; 5) Transfer knowledge to industry, the scientific community and the general public.

### Tâches de l'étudiant/Student tasks

L'étudiant aura comme tâches de maintenir des échanges continus avec l'industrie pour développer des outils pour le suivi et la caractérisation des matières organiques chez Sanimax, la mise en place de protocoles d'échantillonnages représentatifs et l'acquisition des premières analyses de ces matières. Parallèlement, l'étudiant participera au développement d'outils nutritionnels à l'Université en montant des protocoles alimentaires, définissant les marqueurs de digestibilité appropriés ainsi qu'en adaptant des protocoles de récolte de fèces. Il aura également la responsabilité de rédiger et communiquer ses résultats ainsi que d'organiser en fin de projet une session de transfert technologique avec les autres étudiants. L'étudiant aura également l'opportunité de participer à des congrès nationaux (1 à 2 participations pendant la 2e année) et internationaux (1-2 participations pendant la 3<sup>e</sup> année).

The student will have the task of maintaining continuous exchanges with the industry to develop tools for the monitoring and characterization of organic matter at Sanimax, the setting up of representative sampling protocols and the acquisition of the initial analyses. At the same time, the student will participate in the development of nutritional tools at the Université Laval by setting up food protocols, defining the appropriate digestibility markers and adapting protocols for the collection of faeces. They will also be responsible for writing and communicating his results and organizing a technology transfer session at the end of the project with the other students. The student will also have the opportunity to participate in national conferences (1 to 2 participations during the 2nd year) and international (1-2 participations during the 3rd year).

### Exigences/Requirements

- Être titulaire d'un diplôme de maîtrise en entomologie, biologie, en science animale ou un équivalent
- Avoir de bonnes connaissances en physiologie animale, ainsi qu'une habileté dans le travail en laboratoire
- Être dynamique, flexible et autonome
- Maîtriser l'anglais parlé et écrit serait (un atout)

L'évaluation des dossiers débute immédiatement et se continuera jusqu'à ce qu'un candidat approprié soit trouvé.

- Hold a master's degree in entomology, biology, animal science or equivalent
- Have a good knowledge of animal physiology, and an ability in lab work
- Be dynamic, flexible and autonomous
- Mastering spoken and written English would be an asset

The evaluation begins immediately and will continue until a suitable candidate is found.

### Conditions d'emploi/Employment terms

Supervision :

- Grant Vandenberg (directeur) et/and Marie-Hélène Deschamps, Dép. Sciences animales, Université Laval, Québec, Canada
- Nathalie Le François, chercheure et conseillère scientifique au Biodôme de Montréal
- Alexandre Verdon et Djillali Kashi - Développement et assurance qualité chez Sanimax, Montréal, Canada
- Eric Schmitt, Research & development, Protix, Pays-Bas

Financement :

Un financement sous forme de bourses de 20 000\$ par année (9 sessions) sera alloué. Selon le parcours de l'étudiant, jusqu'à 12 000\$ d'aide financière de la FSAA (BBAF) pourront également être obtenus. Les frais de déplacement lors des stages et de la participation à des congrès seront également couverts.

A student stipend of \$20,000 per year (9 sessions) will be allocated. Depending on the course of the student, up to \$ 12,000 in financial assistance from the FSAA (BBAF) will also be available. Travel expenses during the internship and participation in conferences will also be covered.