

PROJET NO	Établissement des propriétés nutritives et biostimulantes du fumier d'insectes (frass) en production maraîchère biologique.
T-10003	
RESPONSABLE	Christine Landry
ÉTABLISSEMENT	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA)
DATE DE DÉBUT	Mars 2025

APERÇU DU PROJET

Problématique en lien avec la(les) priorité(s) du projet

L'industrie des insectes comestibles évolue à un rythme très rapide au point qu'en 2022, la Table filière des insectes comestibles (TFIC) a été mise en place pour brosser un portrait de la situation au Québec et développer une planification stratégique pertinente. Entre 2020 et 2022, le volume de production annuel d'insectes a plus que doublé pour atteindre 260 T de produits secs. Pour chaque d'insectes produite, 2 à 4 tonnes de frass (ou fumier d'insecte) est généré (Hénault-Ethier et coll, 2024), valorisant ainsi plus de 2080 T de matières organiques résiduelles (MOR) annuellement (TFIC, 2022). Le frass est le coproduit issu des insectes en croissance qui s'alimentent des MOR. Il est composé majoritairement de déjections, mais également d'exuvies, d'insectes, de litière ou de refus alimentaires. Le surcyclage fait par cette industrie s'inscrit directement dedans les cibles environnementales du MAPAQ de répertorier et d'investiguer les produits et les matières organiques résiduelles locales ayant un potentiel d'utilisation dans une approche durable et circulaire de l'agriculture. Dans son plan stratégique, la TFIC veut augmenter les volumes de MOR redirigées vers le surcyclage par l'entremise des insectes. Conséquemment, des quantités encore plus grandes de frass sont à prévoir.

Actuellement, les producteurs vendent leur frass directement aux particuliers et aux entreprises par l'intermédiaire de la vente en ligne (45 %) ou pignon sur rue (55%). Toutefois, 73 % souhaiteraient vendre directement aux agriculteurs. Certaines entreprises ne commercialisent pas leur frass et se résignent à les donner (27 %), voire les jeter (9 %). Certains vont également commercialiser leur frass à plus grande échelle dont 18 % nationale, 9 % panaméricaine et 9 % à l'international (TFIC, 2022). Pourtant, la fertilisation biologique demeure un défi de taille au Québec et la valorisation de produits organiques fait fréquemment l'objet d'études (Landry et coll., 2023). La valorisation des frass directement en sols québécois permettrait d'ouvrir des horizons différents en matière d'approvisionnement en fertilisants dans le secteur biologique, mais aussi en secteur conventionnel, où la préoccupation pour la santé des sols est immuable. Plusieurs études scientifiques rapportent les bénéfices agronomiques associés aux frass (apports de nutriments au sol, bénéfices sur le système de défense des plantes, résistance aux stress abiotiques et aux pathogènes, etc.) (Poveda J., 2020). Les caractéristiques physicochimiques et la composition en macro et micronutriments ont largement été étudiées et ont pertinemment été recensées dans l'article de Hénault-Ethier et coll. (2024). Toutefois, la plupart de ces études ont été conduites en laboratoire et peu ont été réalisées en contexte commercial de production. L'efficacité de l'N et sa synchronisation avec les besoins de la culture, enjeux primordiaux afin d'éviter de sous ou sur fertiliser, demeurent inconnues. Afin de dynamiser leur utilisation au champ et leur valorisation



Partenariat canadien pour
une agriculture durable

Québec



Canada

sur de grandes surfaces, les frass auraient avantage à être mis sous forme de granules mais cela peut entraîner des différences dans la dynamique de libération des nutriments et dans la composition microbiologique. Ainsi, ce projet est en phase avec les objectifs du PAD d'améliorer la santé et la conservation des sols (agriculture bio) et la gestion des matières fertilisantes et du PIB d'encourager l'économie circulaire par le développement de stratégies valorisant les coproduits.

Objectifs du projet

Objectif général :

Développer une stratégie de valorisation optimale du fumier d'insectes (frass) en établissant son impact sur le développement de la culture, son efficacité fertilisante azotée et son effet sur les populations bénéfiques et pathogènes des sols.

Les objectifs spécifiques sont :

- 1- Effectuer la caractérisation physico-chimique agronomique et du microbiome des frass selon l'insecte production et la diète utilisée (produit brut et produit granulé)
- 2- Déterminer par incubation la dynamique de production de nitrate des frass dans les sols sur le long terme (6 mois) (produit brut)
- 3- Déterminer l'effet des frass sur la germination des semences de betterave (*Beta vulgaris*) et des semences de mauvaises herbes par un bioessai en laboratoire (produit brut)
- 4- Évaluer en champs pour chaque type de frass granulé :
 - La dynamique de libération du nitrate
 - Les contenus en éléments nutritifs du sol
 - La nutrition et le rendement des cultures
 - Le microbiome du sol (microorganismes bénéfiques et pathogènes du sol)
 - L'incidence de maladies foliaire
 - Le risque environnemental (nitrate résiduel)
- 5- Établir le coefficient d'efficacité azoté (CEN) des frass afin d'établir sa valeur économique en intrant azoté.
- 6- Réaliser une analyse économique : analyse coûts-revenus en comparaison avec la régie du producteur.

Hypothèse et moyen(s) proposés(s) pour résoudre la problématique

Le fumier d'insectes (frass) peut être valorisé de manière optimale en démontrant son impact positif sur la croissance des cultures, son efficacité comme fertilisant azoté et son influence sur les populations de micro-organismes bénéfiques et pathogènes du sol. De plus, nous postulons que la caractérisation agronomique et microbiologique des frass, ainsi que la compréhension de la dynamique de production de nitrate et de leur effet sur la germination des plantes, permettront d'identifier des avantages significatifs par rapport aux régies fertilisantes conventionnelles, tout en prouvant leur viabilité économique.

Les moyens proposés pour répondre à cette hypothèse sont les suivants:

1. Caractérisation physico-chimique agronomique de trois types de frass dans les laboratoires de l'IRDA - 2025
2. Incubation de 6 mois en laboratoire de trois types de frass pour déterminer la dynamique de production de nitrate - 2025.

3. Analyse de la diversité microbienne (bactérienne, fongique et microfaunique) sur les frass bruts et granulés au Laboratoire d'Écologie Microbienne (LEM) de l'IRDA grâce à une analyse métagénomique. Les procaryotes (bactéries), champignons et eucaryotes seront documentés au niveau de leur richesse, composition et abondance et de leurs fonctions potentielles – 2025.
4. Bioessai en laboratoire au département de malherbologie de l'IRDA pour vérifier un potentiel effet inhibiteur de semence pour mieux gérer les délais applicables lors de l'épandage au champ – 2025.
5. Mise en place d'essais au champ dans 3 régions différentes pendant 2 saisons. Un essai dit "principal" (dynamique de libération du nitrate, contenus en éléments nutritifs du sol, rendement des cultures, microbiome du sol, incidence des maladies, mesure de l'efficacité fertilisante en N des frass et nitrate résiduel) sera conduit à la ferme expérimentale de l'IRDA située dans la région de Portneuf à Deschambault. Deux essais "satellites" (rendements et incidence des maladies) auront lieu chez des producteurs biologiques, dans deux régions différentes, soit le Saguenay-Lac-St-Jean et le Centre du Québec – 2026-2027.
6. Un guide d'usage du frass sera réalisé de concert avec les résultats obtenus et les intervenants du milieu – 2027-2028.
7. Comparaison des coûts associés à la stratégie de fertilisation avec des frass sous l'angle de l'économie circulaire – 2027-2028.