

Rapport d'étape réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert,
sous-volet 11.1 – Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en
agriculture

**TITRE DU PROJET : Effet de la biofumigation sur les mauvaises
herbes en culture de laitue**

NUMÉRO DU PROJET : CRAM-1-LUT-11-1526

Réalisé par : Caroline Provost, PhD., directrice-chercheure
Nathalie Guerra, agr., professionnelle de recherche
Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM)

DATE : 31 janvier 2012

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport
émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère
de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

Effet de la biofumigation sur les mauvaises herbes en culture de laitue

Par

Caroline Provost¹, PhD., directrice-chercheure
et Nathalie Guerra¹, agr., professionnelle de recherche

Durée : 05/2011 – 01/2012

FAITS SAILLANTS

La culture de laitue au Québec requiert des traitements herbicides chaque année. Quelques études ont démontré des effets positifs de la biofumigation sur la répression des mauvaises herbes dans cette culture. La biofumigation est une méthode culturale basée sur la libération de molécules spécifiques lors de la dégradation de certaines plantes qui inactive ou élimine certains ravageurs, pathogènes et semences de mauvaises herbes. L'objectif de ce projet est d'évaluer l'effet de la biofumigation sur la répression des mauvaises herbes dans la culture de laitue. Différentes variétés de moutardes sont évaluées en combinaison avec différents niveaux de fertilisation. Ces traitements visent à déterminer l'effet de la variété de moutarde et de la biomasse (par la fertilisation) sur la répression des mauvaises herbes. Les résultats obtenus démontrent que la biofumigation a un effet important sur les mauvaises herbes dans les semaines suivant l'enfouissement. En effet, il y a significativement moins de mauvaises herbes dans les parcelles ayant eu de la moutarde que dans les parcelles témoins. À la récolte, les laitues avaient un développement plus avancé et un poids plus élevé dans les parcelles avec de la biofumigation que dans les témoins. Cependant, nous n'avons observé aucune différence entre les variétés de moutarde et aucun effet de la fertilisation. Suite à cette première année d'expérimentation, la biofumigation semble procurer des avantages pour la culture de laitue et pourrait être intéressante pour lutter contre les mauvaises herbes. Lors de la réalisation de la première année d'expérience, tout s'est déroulé tel que convenu et aucune modifications n'est prévue au protocole pour la seconde année.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'effet des plantes fumigantes sur la répression des mauvaises herbes dans la culture de laitue, et de déterminer quelle (s) variété (s) de moutarde brune est (sont) la (les) plus appropriée (s) pour lutter contre les mauvaises herbes dans les cultures maraichères. Les objectifs spécifiques de la présente étude sont : 1) évaluer l'effet de la fertilisation sur l'efficacité de la biofumigation, par l'augmentation de la biomasse; 2) de déterminer l'effet répressif de la biofumigation sur les mauvaises herbes; 3) d'évaluer l'effet de la biofumigation sur la période d'émergence (levée) des mauvaises herbes; et 4) d'évaluer l'effet de la biofumigation sur le rendement à la récolte de la laitue. Les variétés de moutarde testées sont la Caliente 61, Caliente 199 et un mélange Caliente 199/Nema, en combinaison avec deux taux de fertilisation (annexe 1). La moutarde a été hachée et enfouie au moment de la floraison. Les plants de laitue ont été plantés 1 semaine après l'enfouissement. Les traitements herbicides ont été appliqués 9 jours après la transplantation. Le dispositif était composé de 33 parcelles disposées en blocs aléatoires complets (annexe 2). Les espèces de mauvaises herbes ayant repris ou germées sur les parcelles ont été identifiées et comptées dans 4 quadrats de 1 m. x 1 m.. Avant la récolte, la biomasse des mauvaises herbes dans chaque quadrat a été récoltée, groupée, comptée et pesée. À la récolte, 12 plants de laitue par parcelle ont été récoltés, classés et pesés. (annexe 3).

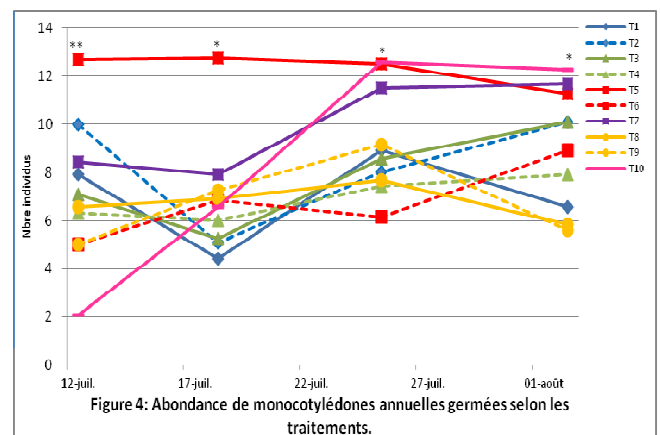
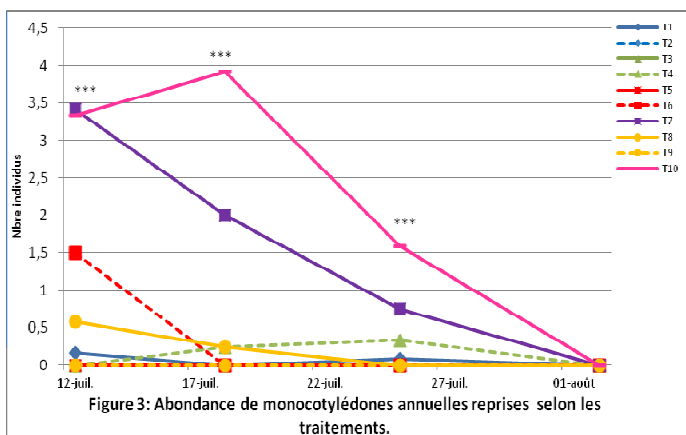
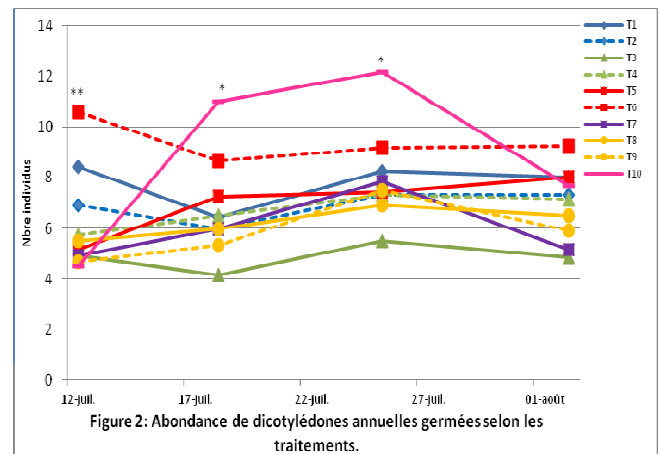
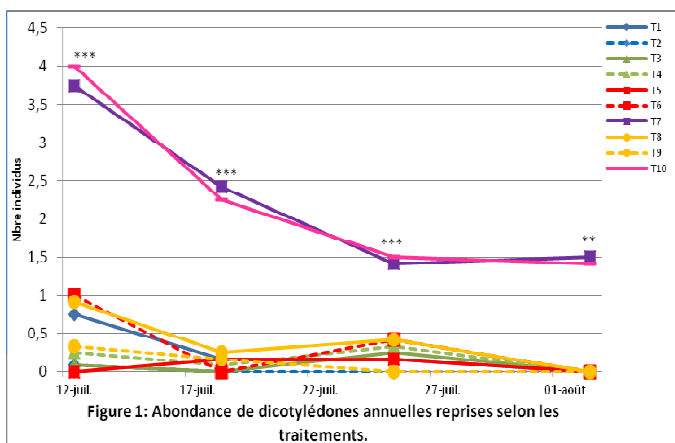
¹Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM)

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Effet de la biofumigation sur les mauvaises herbes.

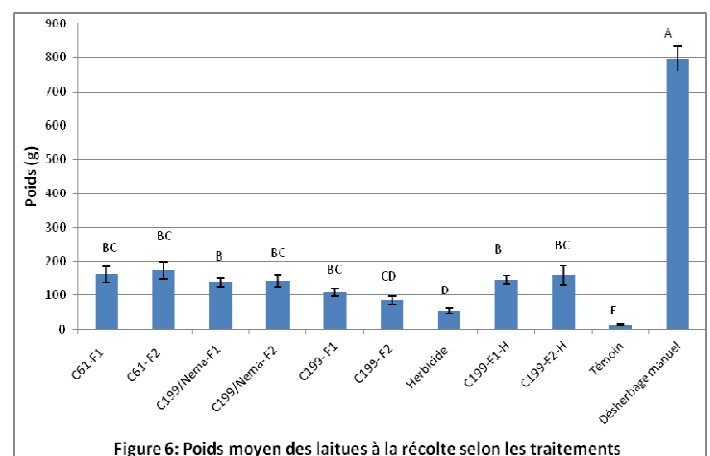
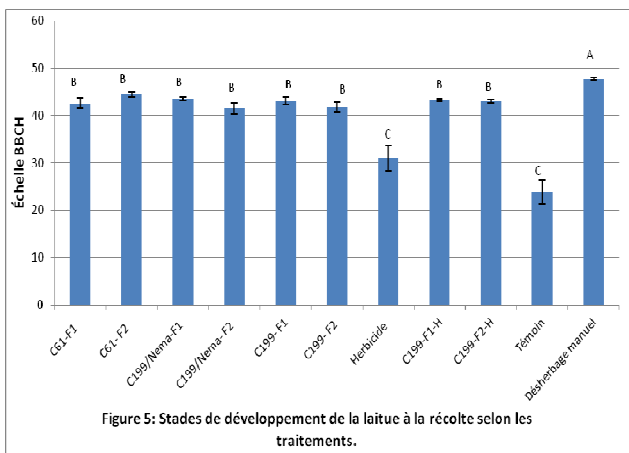
Considérant le fait qu'il y a absence de mauvaises herbes pour le témoin désherbé manuellement, nous avons fait abstraction de ce traitement lors de l'analyse statistique de nos résultats afin de mieux faire ressortir les différences entre les autres traitements. Les résultats obtenus pour les catégories de dicotylédones vivaces et monocotylédones vivaces ne sont pas présentés étant donné les faibles quantités de mauvaises herbes vivaces retrouvées dans les parcelles. Les principales espèces retrouvées sont : amaranthes, sétaires et Echinochloa (ped de coq).

Les résultats obtenus démontrent que la biofumigation a un effet sur la reprise (la survie des mauvaises herbes en place) (Fig. 1 et 3), dicotylédones et monocotylédones annuelles, mais l'effet est moins évident sur la germination (Fig. 2 et 4). En effet, nous notons une abondance significativement inférieure des mauvaises herbes annuelles dans les parcelles ayant eu de la biofumigation que dans les témoins herbicide (T7) et sans désherbage (T10) (Fig. 1 et 3). En ce qui concerne la germination, selon les dates d'observation, il y a plus de mauvaises herbes annuelles dans certains traitements ayant de la biofumigation et dans le témoin sans désherbage (Fig. 2 et 4).



Stades de développement et poids moyen de la laitue à la récolte

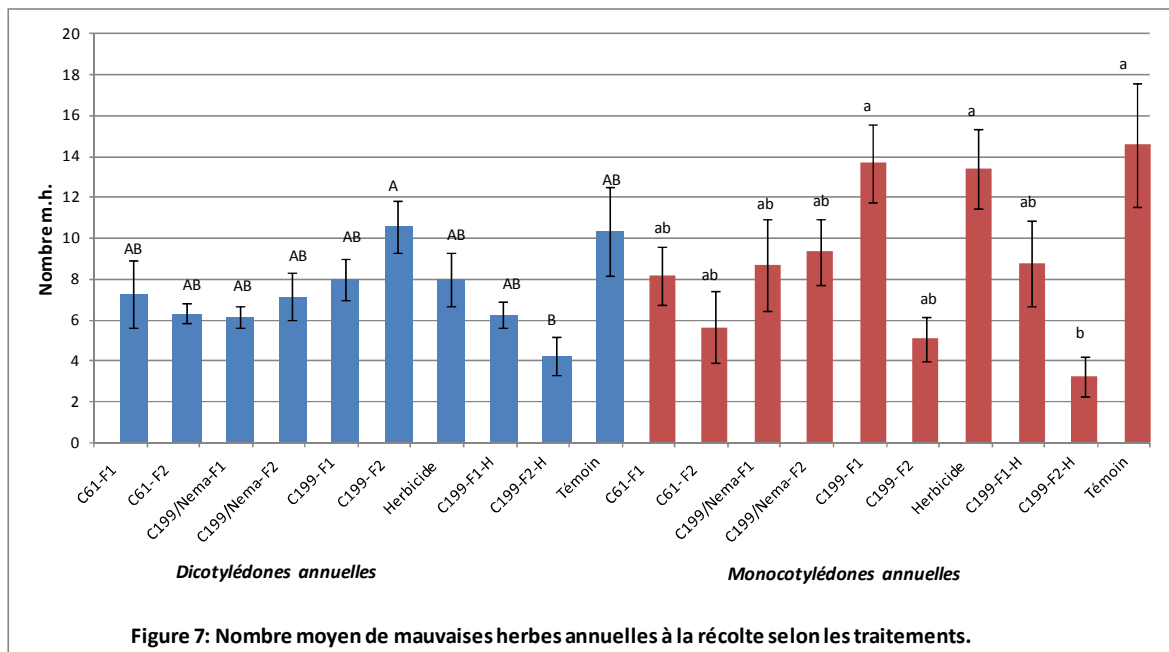
Les résultats obtenus pour les stades de développement et les poids moyens de la laitue démontrent clairement que les plants de laitues se développent plus rapidement lorsqu'il y a absence de compétition avec les mauvaises herbes (témoin dés herbé manuellement, T11) (Fig. 5 et 6). Par contre, il est intéressant de noter que pour les traitements ayant eu une biofumigation avec de la moutarde, les plants de laitues démontrent un stade de développement et un poids significativement plus avancés que lorsqu'aucun traitement n'a été appliqué (T10) ou lorsqu'un herbicide a été appliqué (T7) (Fig. 5 et 6). Il faut toutefois mentionner que le traitement herbicide homologué dans cette culture est le Kerb, qui est un anti-germinatif, et qu'aucun désherbage n'avait été fait avant l'application de celui-ci (les mauvaises herbes avaient été enfouies au même moment que la moutarde), donc l'effet herbicide est moins représentatif.



Nombre moyen de mauvaises herbes à la récolte selon les traitements

Les résultats obtenus pour le nombre des dicotylédones annuelles sont similaires pour tous les traitements, où nous observons peu ou pas de différence significative entre les différents traitements (Fig 7). Toutefois, nous notons une tendance à ce que l'abondance des dicotylédones annuelles soit plus faible pour les traitements utilisant de la biofumigation que le témoin, principalement pour les variétés Caliente C-61 et C199/nema. Nous obtenons une abondance significativement plus élevée de dicotylédones annuelles avec le traitement T6 (biofumigation C199-F2) qu'avec le traitement T9 (biofumigation C199-F2, herbicide), ce qui nous indique que le traitement herbicide aurait eu un certain effet (Fig. 7).

Les résultats obtenus concernant le nombre des monocotylédones annuelles nous démontrent peu de différence significative entre les différents traitements (Fig.7). Nous observons toutefois une tendance à ce que l'abondance de monocotylédones annuelles soit inférieure pour les traitements utilisant de la biofumigation, en particulier lors de l'utilisation des variétés de moutarde Caliente C-61 et C199/nema (Fig. 7). La quantité de monocotylédones annuelles obtenue avec le traitement C199-F2-herbicide (T9) est significativement inférieure aux quantités obtenues avec les témoins (T7 et T10), ce qui laisse entrevoir que la variété de moutarde C199-F2 avec herbicide aurait un potentiel intéressant pour réduire les populations de mauvaises herbes monocotylédones annuelles.



ÉLÉMENTS JUSTIFICATIFS POUR LA POURSUITE DU PROJET

Les résultats obtenus lors de la première année d'expérimentation démontrent un potentiel intéressant de l'utilisation de la biofumigation pour lutter contre les mauvaises herbes dans la culture de laitue. Une deuxième année d'expérimentation sera réalisée en 2012 et permettra d'obtenir des résultats supplémentaires qui permettront de bien évaluer le potentiel répressif de la biofumigation sur la germination et la croissance des mauvaises herbes ainsi que sur la culture de laitue.

AJUSTEMENTS ET MODIFICATIONS PRÉVUS

Suite à l'évaluation du projet par le Prime-vert, un témoin 'désherbage manuel', a été ajouté à la méthodologie selon leur recommandation. Une petite modification a aussi été effectuée à la récolte, 12 plants de laitues ont été évalués à la place de 24 plants, et ce dû à une mortalité importante dans les parcelles témoins. Aucune autre modification au protocole n'est prévue.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Caroline Provost, PhD., directrice-chercheure
 Téléphone : (450) 434-8150 poste 5744
 Courriel : provost.cram@yahoo.ca

ANNEXE 1

Liste des traitements de biofumigation.

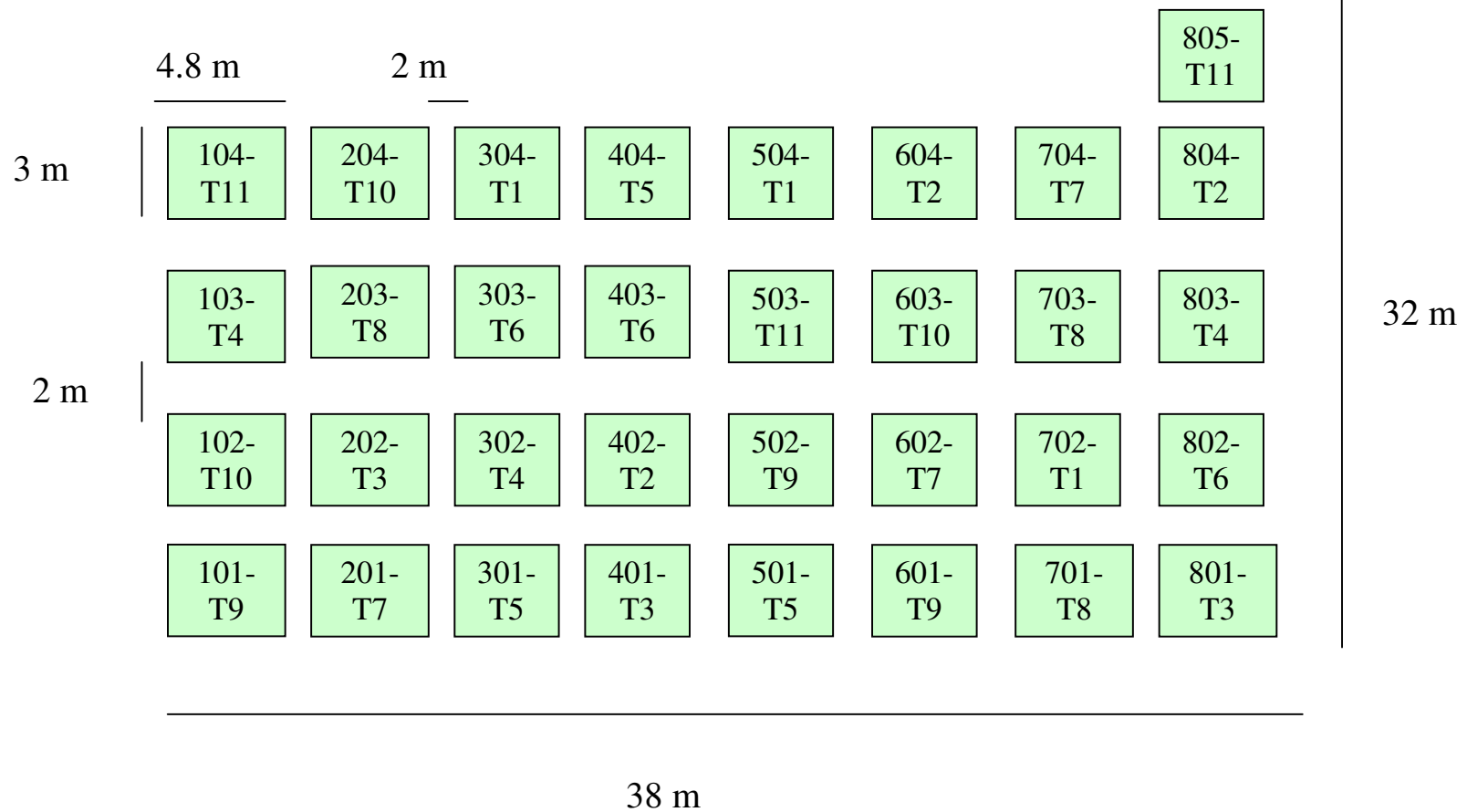
Trois variétés de moutarde brune, Caliente 61 (*Brassica juncea*), Caliente 199 (*Brassica juncea*) et un mélange de Caliente 199 (*Brassica juncea*) / Nema (*Eruca sativa*) ont été évaluées.

Traitement	Biofumigation	Fertilisation	Herbicide
1) C61-F1	Oui	1 x	Non
2) C61-F2	Oui	1.5 x	Non
3) C199/Nema-F1	Oui	1 x	Non
4) C199/Nema-F2	Oui	1.5 x	Non
5) C199-F1	Oui	1 x	Non
6) C199-F2	Oui	1.5 x	Non
7) Témoin Herbicide (H)	Non	Non	Oui (post)
8) C199-F1-H	Oui	1 x	Oui (post)
9) C199-F2-H	Oui	1.5 x	Oui (post)
10) Témoin négatif (T)	Non	Non	Non
11) Témoin Désherbage Manuel	Non	Non	Non

Taux de fertilisation : 1 X : taux de fertilisation de base consistait en un apport en azote de 100 lbs/acre (112 kg /ha) ainsi que du soufre dans un rapport N:S de 5 :1.

ANNEXE 2

Plan des parcelles, été 2011



ANNEXE 3



**Implantation des parcelles
12 mai 2011**



**Moutarde
27 mai 2011**



**Parcelles de moutarde
27 mai 2011**



**Parcelles de moutarde
6 juin 2011**



Parcelles de moutarde
15 juin 2011



Parcelles de moutarde
22 juin 2011



Parcelles de moutarde
27 juin 2011



Broyage moutarde
28 juin 2011



Enfouissement moutarde
28 juin 2011



Résidus moutarde
28 juin 2011



**Parcelles moutarde après
broyage-enfouissement**
28 juin 2011



**Plantation laitue
5 juillet 2011**



**Laitue sur parcelle
biofumiguée, 1 semaine
après la plantation
11 juillet 2011**



**Récolte mauvaises herbes
18 août 2011**



**Récolte mauvaises herbes
18 août 2011**