

Rapport final 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  
**Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM)**

DATE : 20 janvier 2013

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 Provost<sup>1</sup>, PhD., directrice-chercheure

Durée : 02/2012 – 12/2012

## **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 était d'évaluer l'effet de la biofumigation sur la répression des mauvaises herbes dans la culture de laitue. Différentes variétés de moutarde ont été évaluées en combinaison avec différents niveaux de fertilisation. Ces traitements visaient 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 de compétition sur les mauvaises herbes. En effet, il y a significativement moins de mauvaises herbes reprises dans les parcelles ayant eu de la moutarde que dans les parcelles témoins. À la récolte, en 2011, les laitues avaient un développement plus avancé et un poids plus élevé dans les parcelles avec de la biofumigation que dans le témoin, mais pas en 2012. Nous n'avons observé aucune différence entre les variétés de moutarde et aucun effet de la fertilisation. Suite à ces deux années d'expérimentation, la biofumigation semble procurer certains avantages pour la culture de laitue et pourrait être intéressante pour lutter contre les mauvaises herbes.

## **OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE**

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'effet des plantes fumigantes sur la répression des mauvaises herbes dans la culture de laitue et de déterminer quelles variétés de moutarde brune sont les plus appropriées pour lutter contre les mauvaises herbes dans les cultures maraîchères. Les objectifs spécifiques de la présente étude étaient : 1) d'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). Chaque traitement a été répliqué trois fois. La moutarde a été hachée et enfouie au moment de la pleine floraison. Les plants de laitue ont été plantés une semaine après l'enfouissement. Les traitements herbicides ont été appliqués 7-9 jours après la transplantation. Le dispositif était composé de 33 parcelles disposées en blocs aléatoires complets. Les espèces de mauvaises herbes ayant repris ou germé sur les parcelles ont été identifiées et comptées dans 4 quadrats de 30 cm x 30 cm. Avant la récolte, la biomasse des mauvaises herbes dans chaque quadrat a été récoltée, groupée, comptée et pesée, sur une période de 1 mois. À la récolte, 12 plants de laitue par parcelle ont été récoltés, classés et pesés. (annexe 2).

<sup>1</sup>Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM)

## **RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS**

*Les graphiques sont présentés en annexe 2*

### **Effet de la fertilisation sur la biomasse de moutarde**

Les résultats obtenus démontrent, dans un premier temps, que la fertilisation n'a eu aucun effet sur la biomasse de moutarde obtenue. En effet, le poids de la moutarde était similaire pour les deux variétés de moutarde ainsi que pour les deux taux de fertilisation (Fig. 1).

### **Effet de la biofumigation sur les mauvaises herbes.**

Des différences significatives ont été identifiées sur le nombre de dicotylédones et monocotylédones annuelles reprises principalement suite à l'enfouissement (Fig. 2, 3 et 4). De façon générale, le nombre de dicotylédones et de monocotylédones reprises pour les traitements herbicide, témoin et désherbage manuel était significativement supérieur à ceux observés pour les différents traitements impliquant de la moutarde.

### **Développement et poids moyen de la laitue à la récolte**

En 2011, de façon générale, le poids des laitues dans les différentes parcelles comportant de la moutarde était significativement supérieur à celui des laitues dans les parcelles herbicide et témoin, mais significativement plus faible que pour le désherbage manuel (Fig. 5). En 2012, seul le poids des laitues du traitement C61-F2 était supérieur à celui du témoin, le poids des laitues des autres traitements étant similaire (Fig. 6).

### **Nombre moyen de mauvaises herbes à la récolte selon les traitements**

Les résultats obtenus démontrent que le nombre de dicotylédones et de monocotylédones annuelles a peu de différences significatives entre les différents traitements (Fig. 7, 8). En 2011, pour les dicotylédones, seul C199-F2 était différent significativement de C199-F2-H, où il y avait le moins de dicotylédones, et pour les monocotylédones, C199-F1, herbicide et témoin avaient significativement plus de mauvaises herbes que C199-F2-H (Fig 7). En 2012, aucune différence significative entre les traitements n'a été notée, mais une tendance est observée. Les traitements biofumigation ont généralement moins de dicotylédones que le témoin (Fig. 8).

E 2011, aucune différence significative n'a été observée sur le nombre et le poids sec des mauvaises herbes (toutes catégories confondues) à la récolte pour les différents traitements de biofumigation et le témoin. Seule une différence est observée avec le désherbage manuel (Fig. 9, 10). En 2012, le nombre de mauvaises herbes (toutes catégories confondues) à la récolte était significativement plus faible pour les traitements de biofumigation C61-F2, d'herbicide et de désherbage manuel comparativement au témoin (Fig.11). Cependant, le poids sec des mauvaises herbes pour les traitements C199/Nemat-F2 et C199-F2 était significativement plus élevé que le traitement désherbé manuellement (Fig.12). Toutefois, il faut noter qu'il n'y aucune différence significative entre les traitements biofumigation et le témoin.

## **APPLICATION POSSIBLE POUR L'INDUSTRIE**

Quelques informations intéressantes ressortent de ce projet. D'abord, la biofumigation a un certain effet pour lutter contre les mauvaises herbes, car elle procure une compétition en début de saison et empêche les mauvaises herbes de s'implanter. L'abondance des mauvaises herbes

reprises suite à l'enfouissement de la moutarde était significativement réduite dans les traitements avec de la biofumigation comparativement aux traitements qui n'avaient pas eu de moutarde. Cet essai ne démontre pas un effet antigerminatif sur les semences de mauvaises herbes. Ainsi, l'effet des biofumigations sur les mauvaises herbes est plutôt au niveau de la compétition que de l'élimination. Toutefois, des différences ont été notées sur les effets collatéraux que la biofumigation peut apporter, soit une meilleure texture du sol, un apport d'azote et une réduction de l'érosion du sol, entre autres. Ces aspects ont pu affecter le rendement des laitues. Nous avons noté que le poids des laitues était plus élevé dans les traitements avec de la biofumigation en 2011, mais seule une tendance non significative a été notée en 2012. En conclusion, le biofumigation a principalement un effet de compétition pour lutter contre les mauvaises herbes, elle peut procurer certains avantages pour la culture de laitues et pourrait être considérée comme un engrais vert avec des avantages importants au niveau des caractéristiques du sol.

### **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

### **RÉFÉRENCES SUR LE MÊME SUJET**

Haramoto, E.R et E.R. Gallandt. 2005. Brassica cover cropping : I. Effets on weed and crop establishment. *Weed Science* 53:695-701.

Langlois, D.. 2011. Biofumigation des sols en horticulture. Journées horticoles Montréal-Laval-Lanaudière. Le 25 janvier 2011.

Lanini, W.T. et M. LeStrange. 1991. Low-input management of weeds in vegetable fields. *Calif.Agric* . 45 :11-13

### **REMERCIEMENTS**

Nous tenons à remercier Lucie Caron, agronome MAPAQ-Blainville et Diane Lyse Benoit, malherbologiste CRDH-AAC. Nous remercions aussi les professionnels de recherche, techniciens et étudiants du CRAM qui ont collaboré au projet, dont Manon Laroche et Nathalie Guerra. Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert, sous-volet 11.1 - Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

## ANNEXE 1

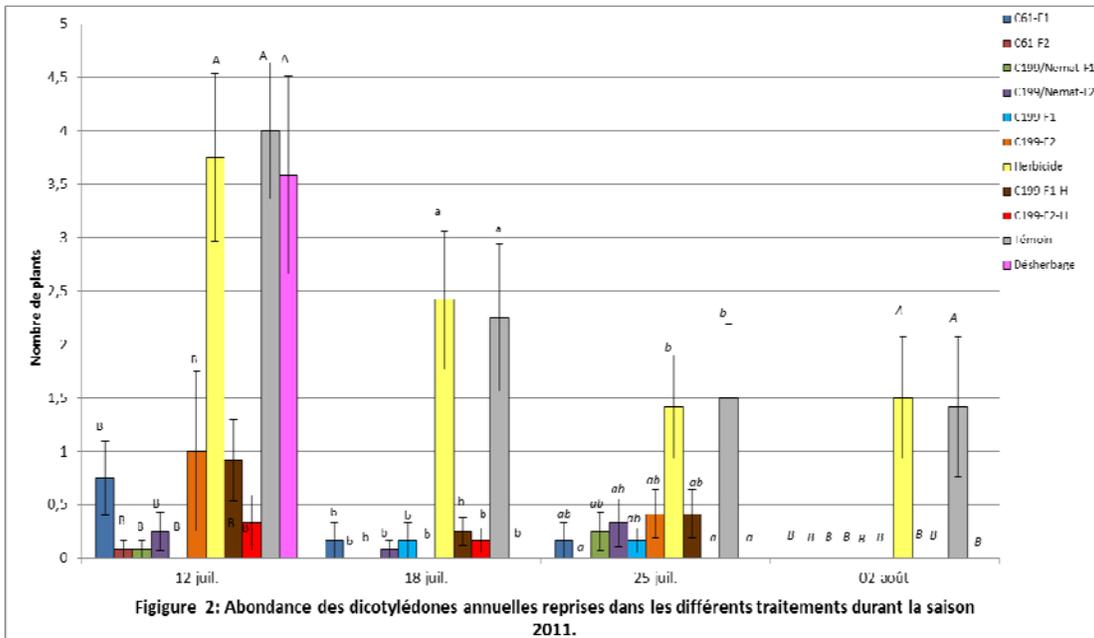
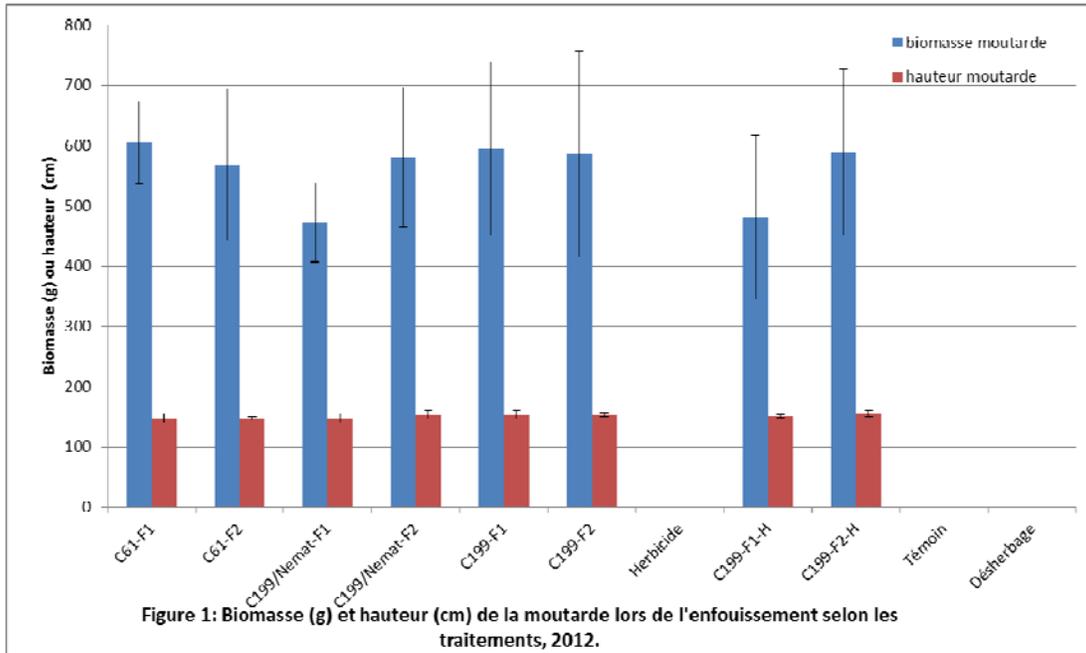
### Liste des traitements de biofumigation.

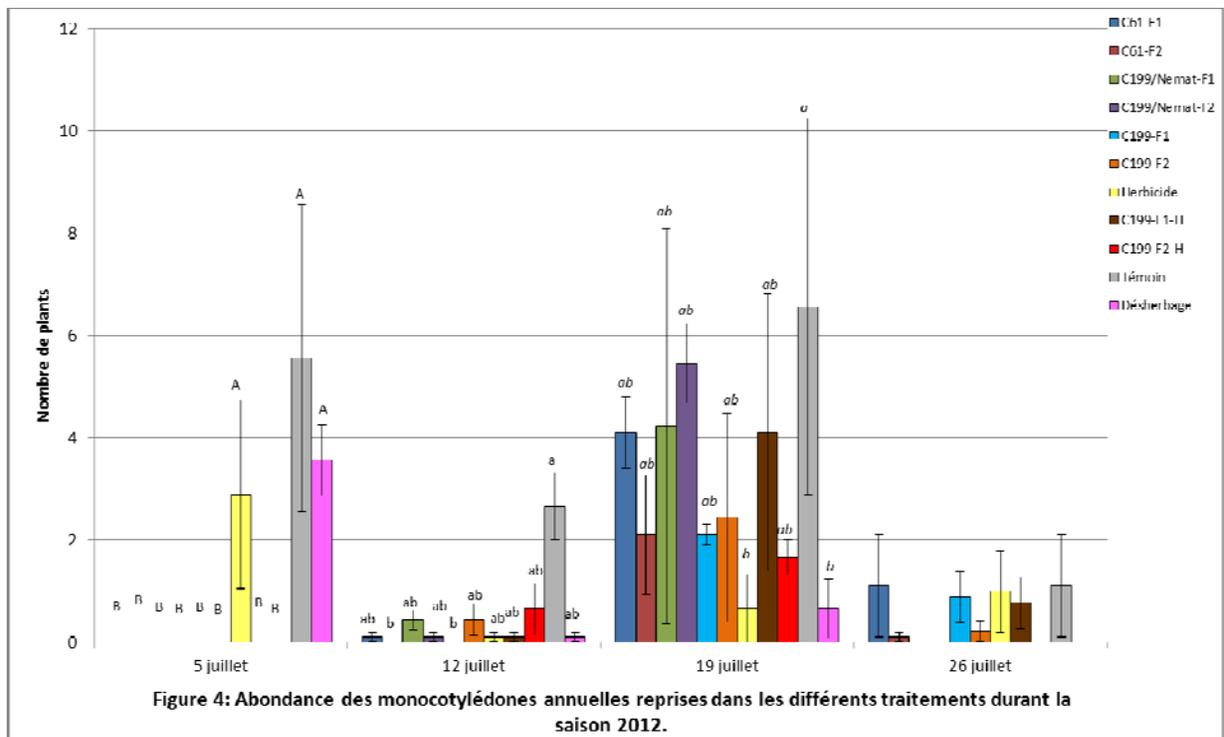
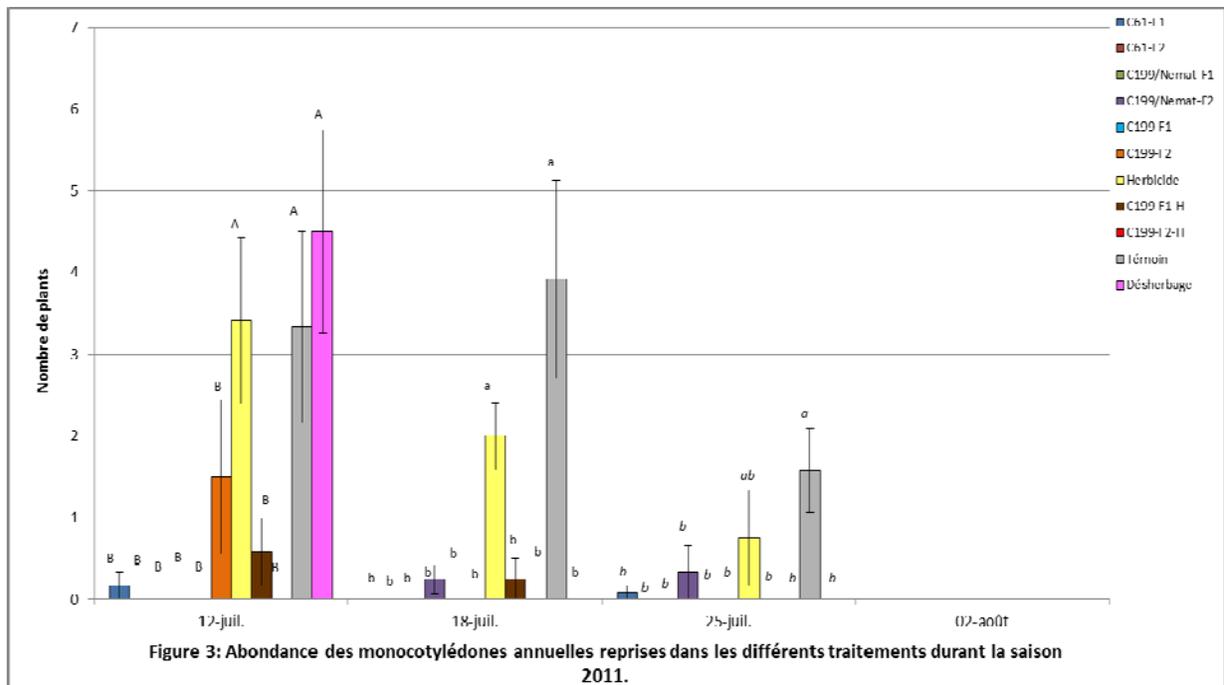
Trois variétés de moutarde brune, Caliente 61 (*Brassica juncea*), Caliente 199 (*Brassica juncea*) et un mélange de Caliente 199 (*Brassica juncea*) / Nema (*Eruca sativa*) ont été évaluées.

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 lb/acre (112 kg /ha) ainsi que du soufre dans un rapport N:S de 5 :1.

## ANNEXE 2





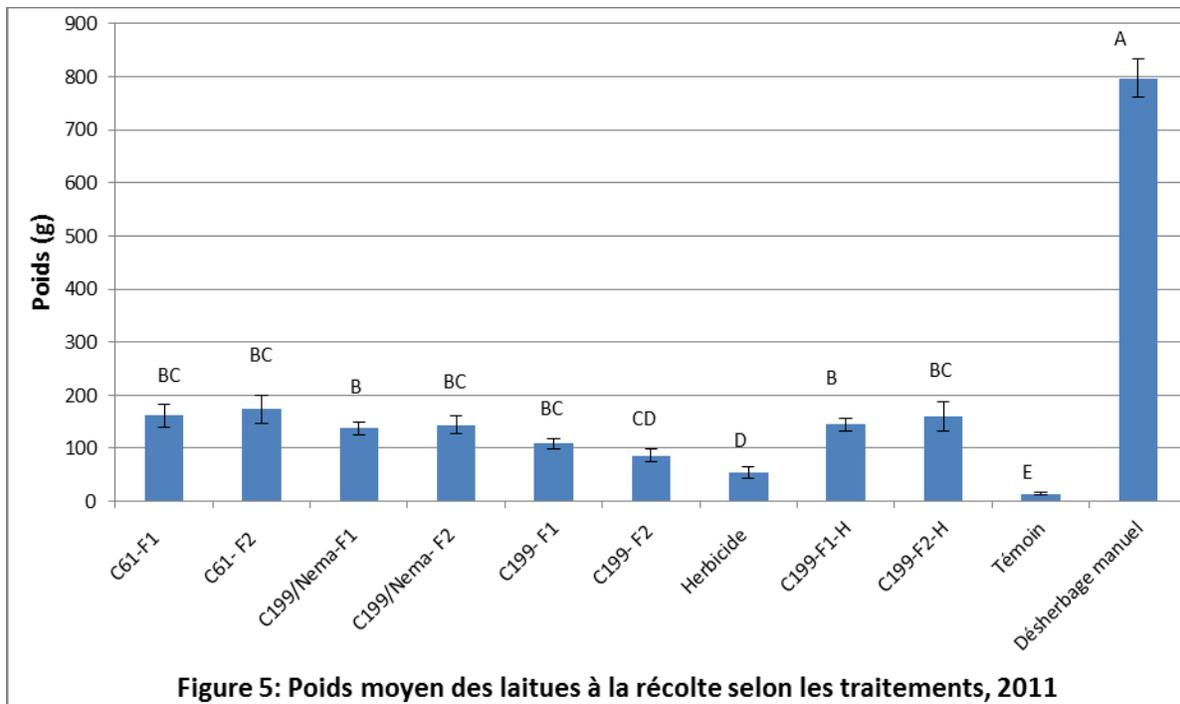


Figure 5: Poids moyen des laitues à la récolte selon les traitements, 2011

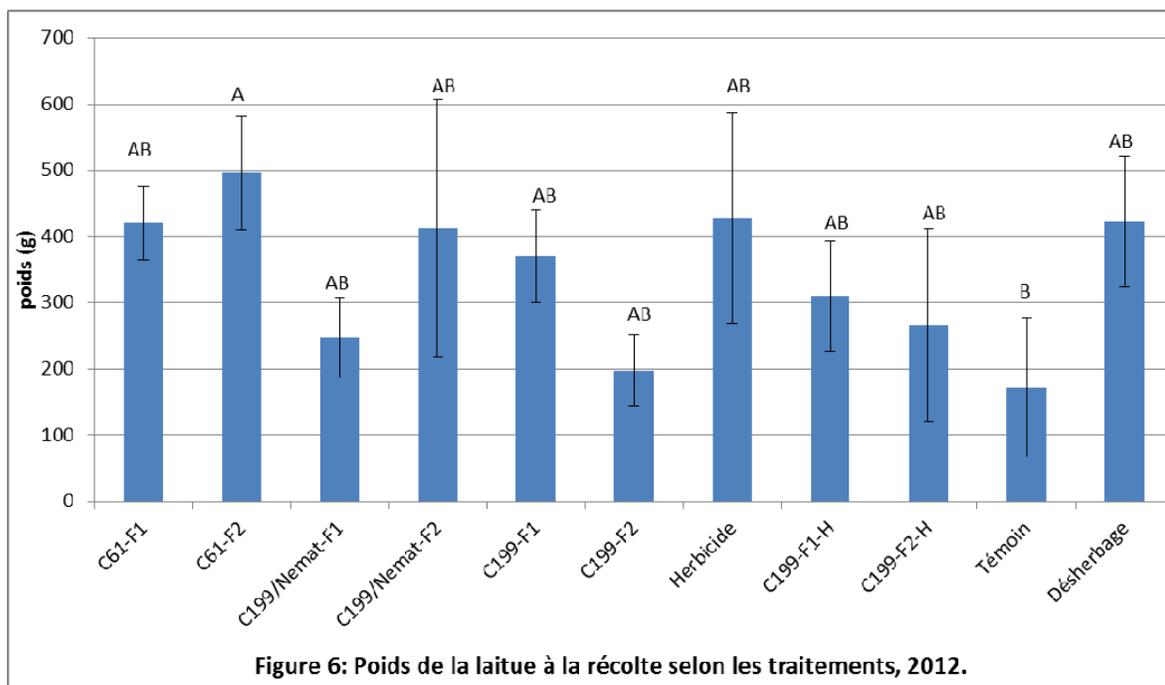
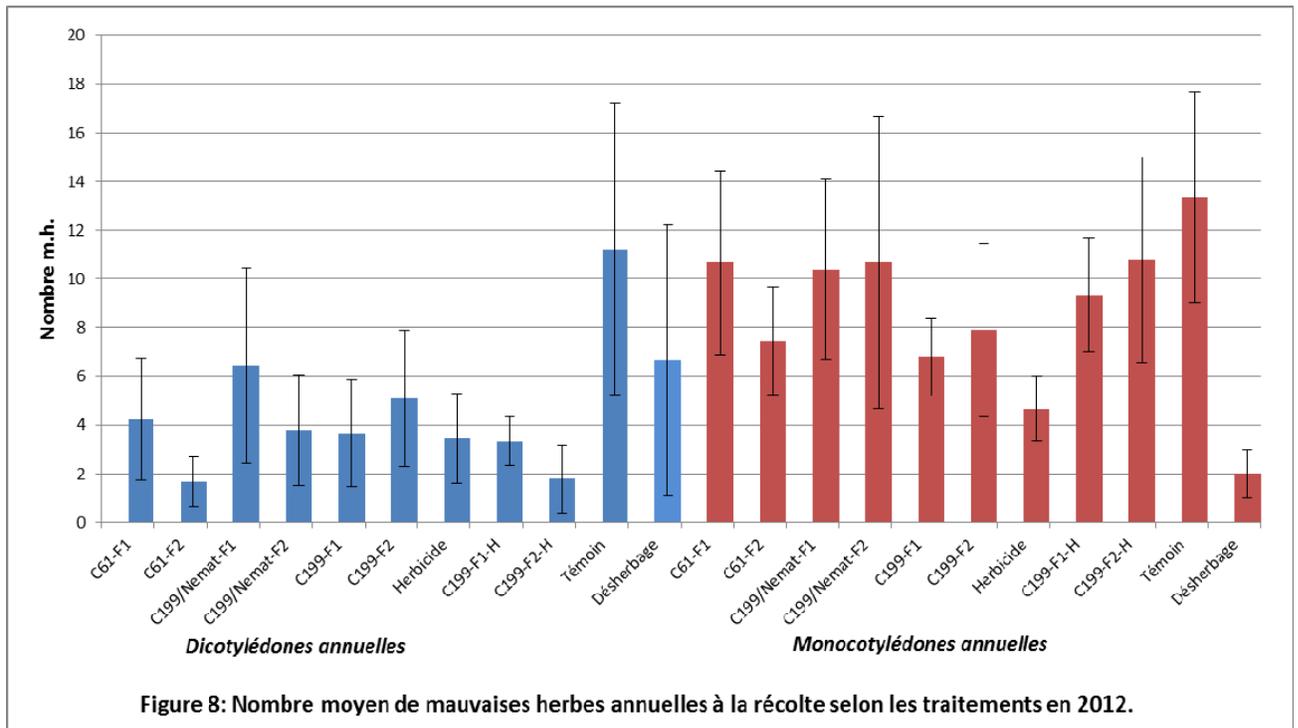
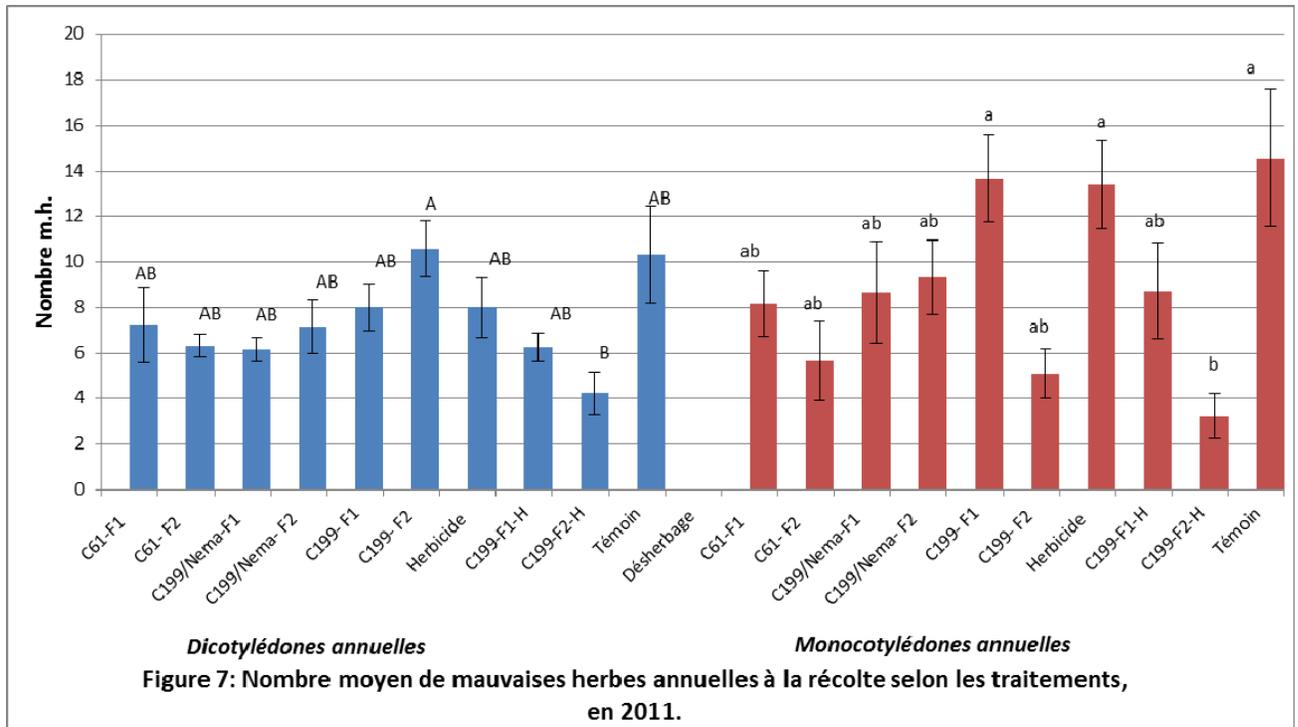
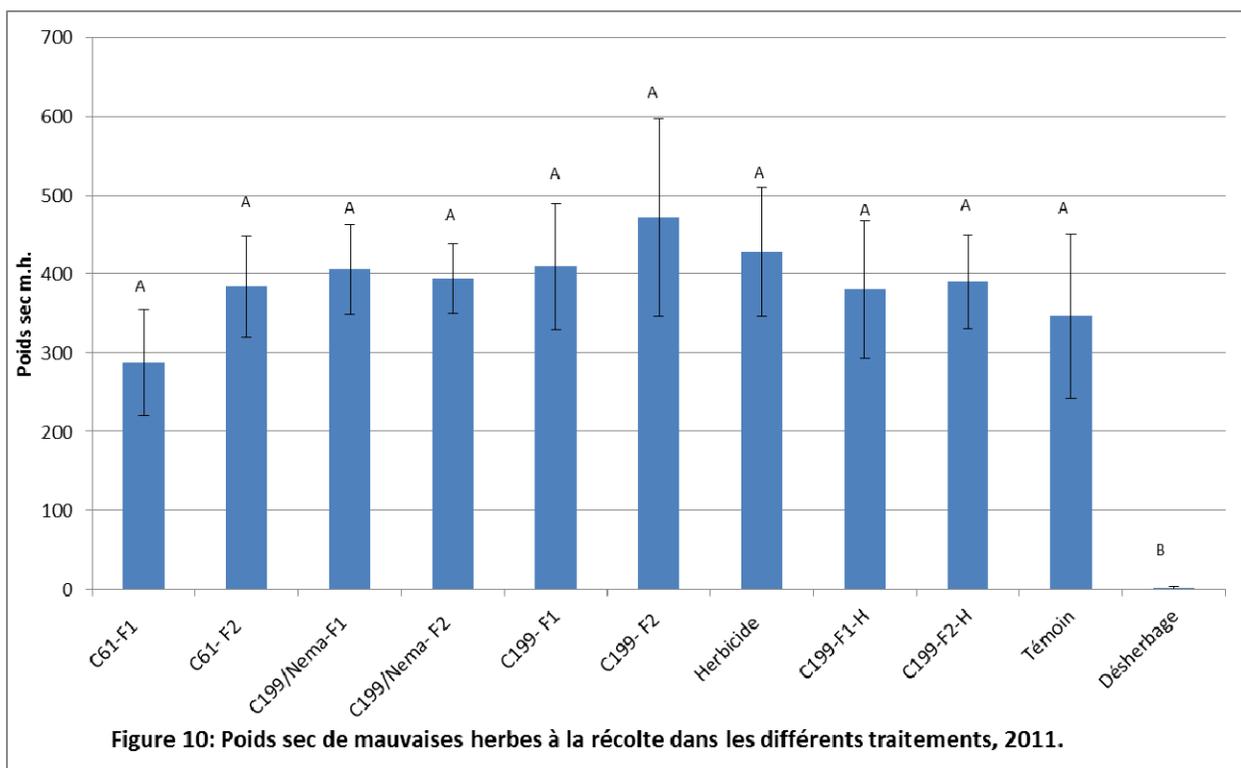
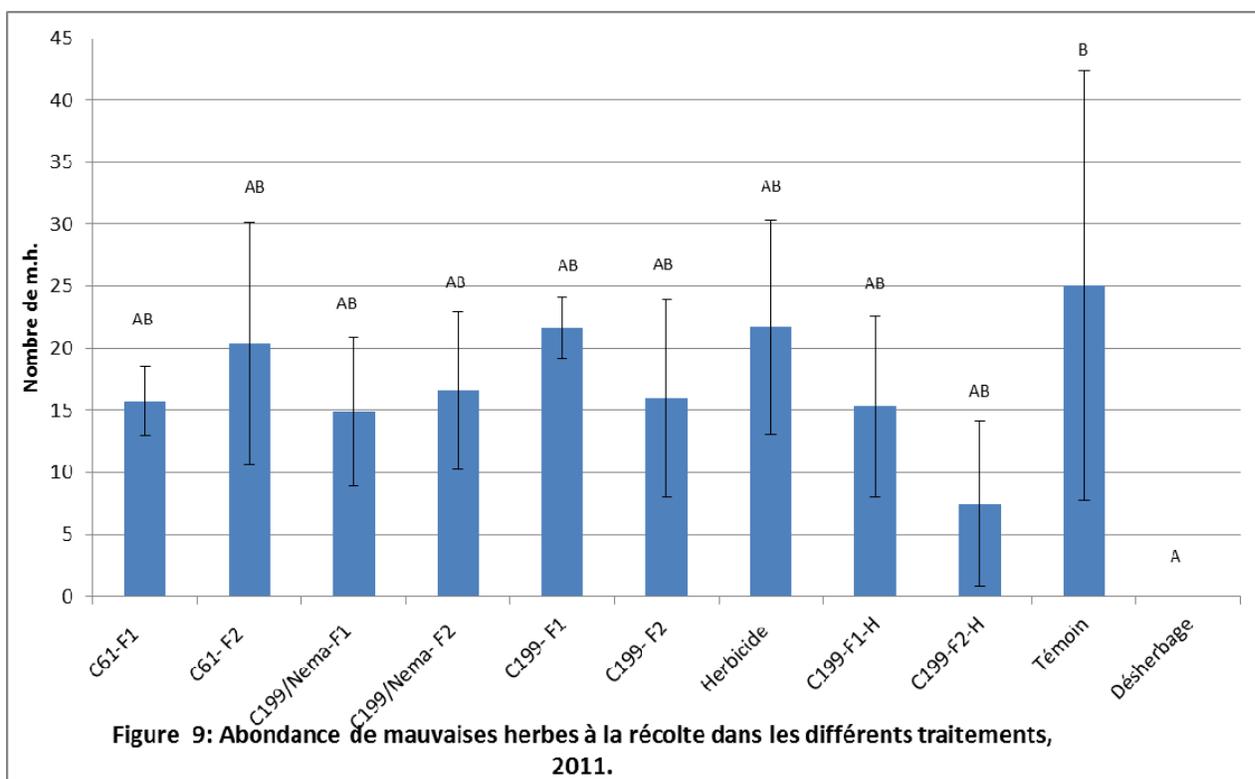
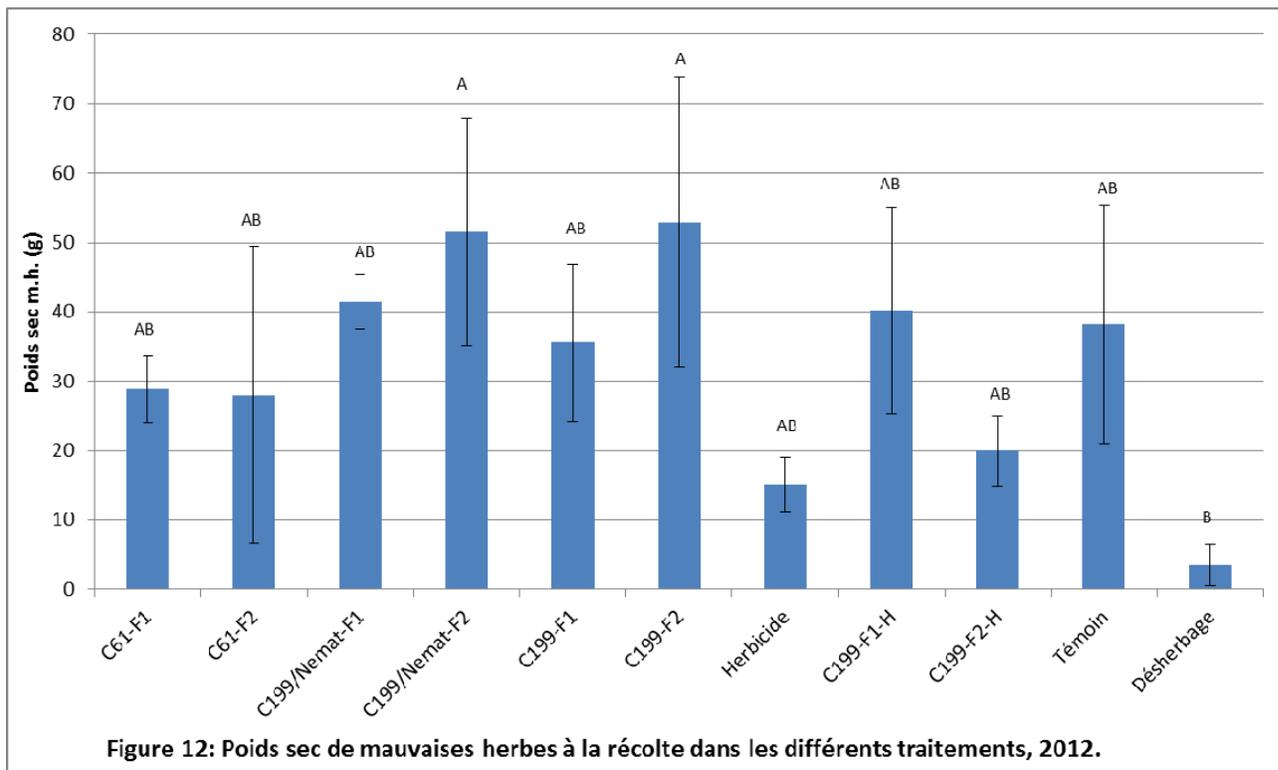
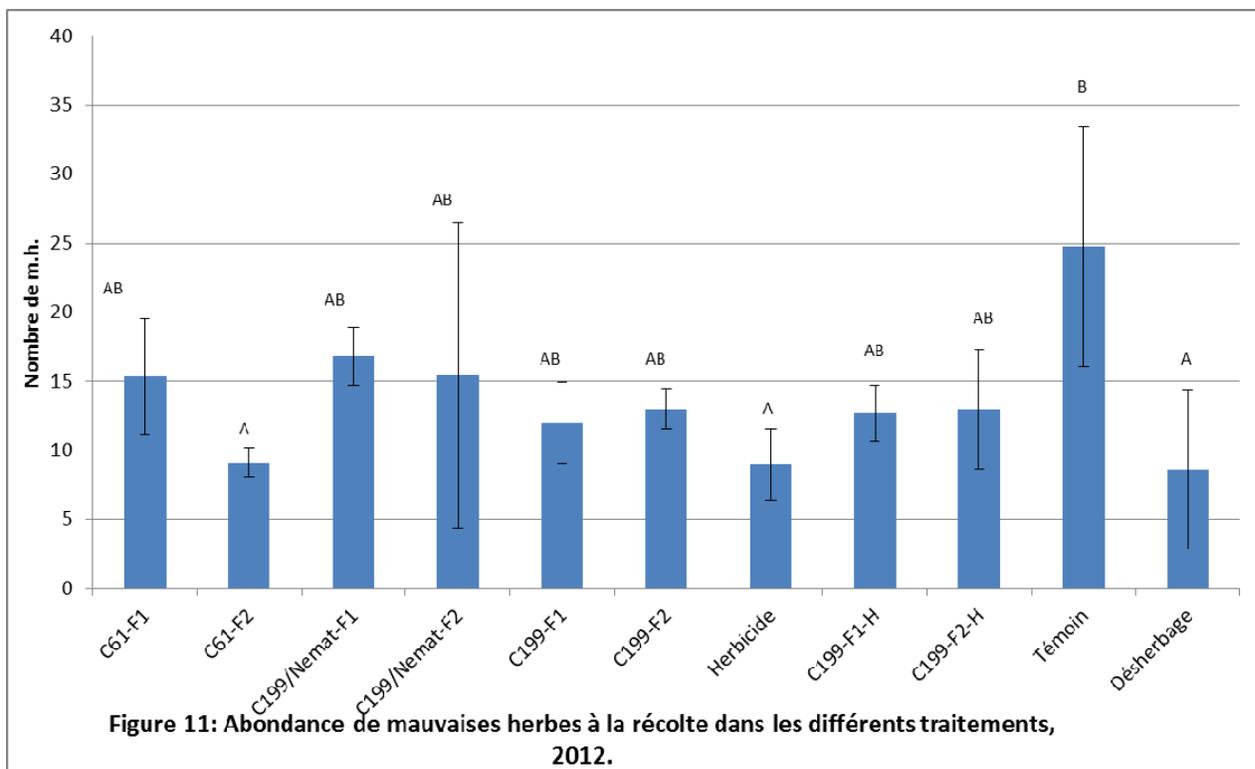


Figure 6: Poids de la laitue à la récolte selon les traitements, 2012.







## ANNEXE 3



Implantation des parcelles



Moutarde



Parcelles de moutarde



Parcelles de moutarde



Parcelles de moutarde



Parcelles de moutarde



Parcelles de moutarde



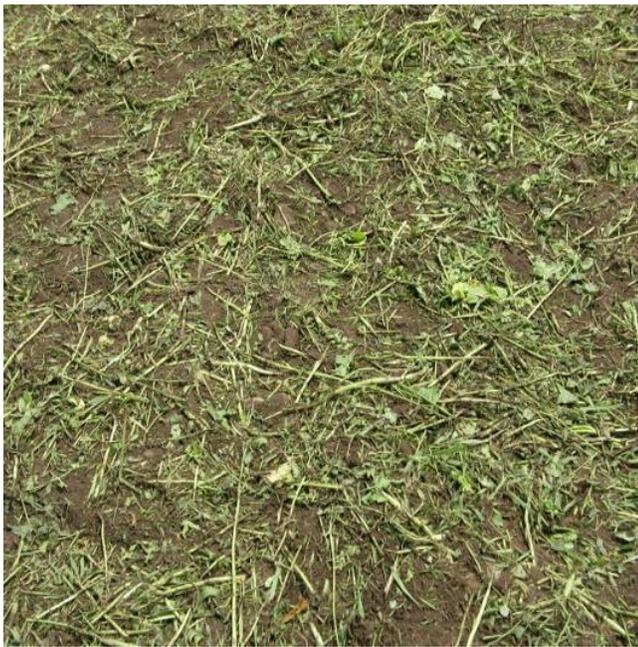
Parcelles de moutarde



Broyage moutarde



Enfouissement moutarde



Résidus moutarde



Parcelles moutarde après  
broyage-enfouissement



Plantation de la laitue



Récolte laitue



Récolte mauvaises herbes



Récolte mauvaises herbes