

## FICHE SYNTHÈSE

### Sous-volet 3.1 – Appui au développement expérimental, à l’adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement

**TITRE**  
IMPACT D'AMENDEMENT VÉGÉTAL DANS LA CULTURE DE L'AIL POUR RÉDUIRE L'ÉROSION ET AMÉLIORER LA STRUCTURE DES SOLS.

**ORGANISME** Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel

**COLLABORATEURS** Producteurs d’ail du Québec

**AUTEURS** Manon Laroche agr. et Caroline Provost, Ph.D.

#### INTRODUCTION

Les rendements de la culture de l’ail dépendent en grande partie de la qualité du sol, de l’efficacité de la lutte aux mauvaises herbes et de la survie des semences à l’hiver. L’utilisation d’amendements organiques apporte de nombreux avantages environnementaux, dont la réduction de l’érosion du sol, l’amélioration de sa structure, une modification des propriétés physico-chimiques et une augmentation de l’activité microbienne du sol. Dans la culture d’ail, la paille est le paillis végétal le plus souvent utilisé pour protéger les semis (cayeux) du froid pendant l’hiver et certains peuvent la laisser pendant toute la saison végétative pour lutter contre les mauvaises herbes. Cependant, une grande proportion d’entre eux ne les utilisent pas afin de réduire les coûts et les manipulations. Dans ces cas, les sols laissés à nu se retrouvent exposés à l’érosion hydrique et éolienne. Les terres agricoles sont plus susceptibles à l’érosion par de fortes pluies et de forts vents lorsque les sols sont laissés sans couvert végétal. L’apport d’amendements organiques dans diverses cultures est une source importante de nutriments, permet de protéger le sol de l’érosion, affecte les propriétés physiques et chimiques du sol, améliore la structure du sol et influence l’activité des micro-organismes.



#### OBJECTIFS

L’objectif principal du projet était d’évaluer l’efficacité de différents paillis pour la culture de l’ail au Québec de façon à améliorer la santé du sol, à optimiser la rentabilité de la production et augmenter la survie à l’hiver. Les objectifs spécifiques étaient: 1) déterminer l’impact des paillis sur les propriétés du sol; 2) caractériser l’effet des paillis sur le microbiome du sol; 3) évaluer l’effet des paillis sur la répression des mauvaises herbes; 4) évaluer les rendements de l’ail ainsi que le temps de maturité; 5) déterminer l’impact sur les maladies et les ravageurs; 6) déterminer le taux de survie à l’hiver; et 7) réaliser une analyse économique afin d’établir la rentabilité des diverses pratiques.

#### MÉTHODOLOGIE

Les essais de 2017-2018 et 2018-2019 ont été réalisés sur deux différentes portions des terres (loam graveleux) situées à l’Abbaye d’Oka avec la variété d’ail Music. Six traitements ont été comparés dont quatre types de paillis: 1) paille (15 cm), 2) bois raméal fragmenté (BRF-différentes essences d’arbres à bois dur) (15 cm), 3) 1er semis d’avoine (1er août 2017, 15 août 2018), 4) 2ème semis avoine (15 août 2017, 29 août 2018), 5) plastique noir, et 6) sol nu (témoin). Les traitements avec semis d’avoine ont été réalisés le 1er août et le 15 août en 2017 ainsi que le 15 août et le 29 août 2018. Le paillis de plastique et le système d’irrigation gouttes à gouttes ont été installés quelques jours avant la plantation d’ail. Un suivi des températures de sol a été fait avec des sondes Hobo (Onset company). La paille et le BRF ont été épandus au sol tout juste avant les premiers gels (9 novembre 2017, 24 octobre 2018). Pendant la saison de croissance, des mesures ont été prises pour évaluer la hauteur des plants sur vingt plants pris de façon aléatoire et pour déterminer la quantité de mauvaises herbes. La récolte s’est effectuée en deux dates différentes pour les deux années du projet, les traitements sol nu (témoin), avoine 1er semis et avoine 2ème semis ont été récoltés le 19 juillet 2018 et le 29 juillet 2019 tandis que les traitements avec paille et BRF ont été récoltés le 30 juillet 2018 et le 6 août 2019. Suite à la récolte, les plants ont été soumis à un séchage, puis les bulbes ont été pesés et le nombre de caïeux a été dénombré. Des échantillons de sol ont été collectés à divers moments pour établir les propriétés physicochimiques du sol (analyses complète du sol, agrégats et masse volumique apparente) ainsi que le microbiome du sol (récolte 2019). Des analyses en modèles généralisés mixtes (GLM) ont été effectuées afin d’évaluer l’effet des différents traitements sur les paramètres observés. Une analyse économique succincte a aussi été réalisée afin de comparer les coûts des divers traitements en lien avec les rendements obtenus.

## RÉSULTATS

Les couvertures de sol comme la paille, le bois raméal fragmenté (BRF) et le plastique noir se sont montrées supérieures pour la lutte aux mauvaises herbes pendant la saison de croissance (Fig. 1). La hauteur des plants et le poids des bulbes étaient supérieurs pour le plastique noir par rapport aux autres traitements (Fig. 2). Les traitements paille et BRF ont démontré un nombre de caïeux par bulbe inférieur à tous les autres traitements (Fig. 2). Cependant, le nombre de caïeux a augmenté pour tous les traitements pour la deuxième année du projet, ce qui pourrait être relié aux températures plus froides lors de la période entre la plantation et la levée des plants, le froid étant nécessaire pour la division des caïeux.

Les conditions hivernales rigoureuses (couverture de neige déficiente, pluie abondante pendant la saison froide) comme celles de la deuxième année du projet (2018-2019) ont permis d'établir que l'utilisation de la paille comme couverture de sol permet d'obtenir une meilleure protection contre les températures froides hivernales et d'augmenter la survie des plants (Fig. 3). Le suivi des températures de sol durant toute la période de production a permis de vérifier l'effet des différents paillis pour l'atténuation des températures froides pendant l'hiver et le ralentissement du réchauffement du sol pendant la saison de croissance, retardant ainsi la levée des plants et leur maturité. L'effet sur le sol des différents paillis n'a pu être démontré à court terme sur les deux années du projet. L'étude économique de ce projet permet d'identifier le traitement paille comme ayant la meilleure rentabilité due à son taux de survie supérieur dans la deuxième année du projet (Tab. 1).

Tableau 1 : Résumé de l'analyse économique de l'utilisation de paillis.

Traitements	Valeur des ventes	Coûts totaux	Différence vente-coûts
paille	246 758 \$	65 741 \$	181 018 \$
plastique noir	206 055 \$	60 729 \$	145 326 \$
BRF	156 706 \$	91 657 \$	65 049 \$
avoine 1er semis	139 798 \$	50 126 \$	89 672 \$
avoine 2eme semis	168 524 \$	48 740 \$	119 784 \$
sol nu	120 006 \$	53 562 \$	66 444 \$

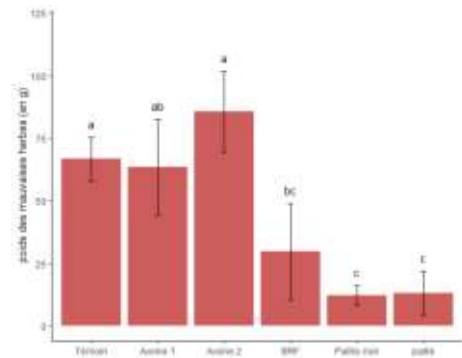


Figure 1 : Effet des traitements sur le poids des mauvaises herbes .

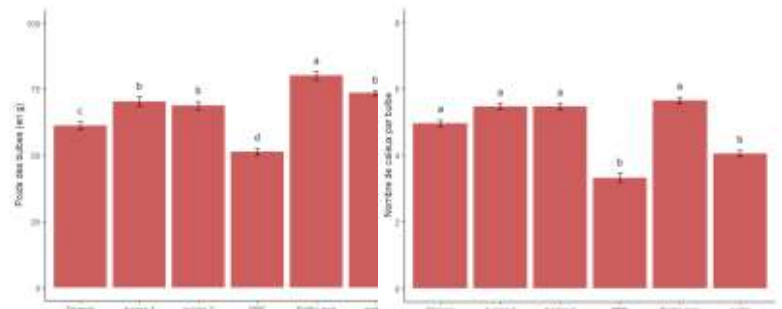


Figure 2 : Effet des traitements sur le poids des bulbes et le nombre de caïeux.

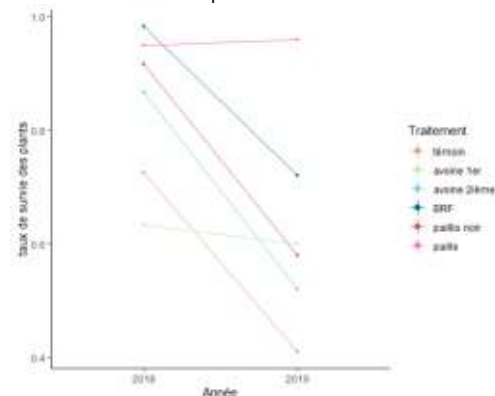


Figure 3 : Effet des traitements sur le taux de survie par année de production.

## IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

La culture de l'ail est une culture en émergence dont on produit moins de 5% de ce que l'on consomme. Une grande partie des producteurs sont en culture biologique. Il existe peu d'information au Québec pour aider les producteurs d'ail à optimiser la production. Ce projet a évalué l'utilisation de paillis végétaux afin d'aider les producteurs d'ail à faire un choix éclairé pour optimiser la santé de leur sol tout en diminuant les risques de perte, en augmentant les rendements et en optimisant les coûts de production. La paille et paillis de plastique noir sont les deux méthodes qui ont démontré le plus d'efficacité pour la lutte aux mauvaises herbes tout en offrant une protection hivernale pour la paille ainsi que des rendements intéressants. Un semis d'avoine a permis d'obtenir des rendements intéressants mais n'a pas apporté une protection contre les températures froides d'hiver ainsi qu'une compétition aux mauvaises herbes. Le BRF a permis de lutter contre les mauvaises herbes et les températures froides d'hiver, mais les rendements étaient plus faibles. Les paillis végétaux permettent à moyen et long terme d'améliorer la structure du sol et éviter l'érosion des sols par l'apport de matière organique qui a aussi un effet positif sur la microbiome du sol, ces effets n'ont pas été observé dans le cadre du projet qui était de courte durée. Une gestion optimale de la production d'ail avec des méthodes alternatives, telles que l'utilisation des paillis végétaux, permettra d'augmenter la marge de profit des producteurs par une réduction des pertes aux risques engendrés par les températures extrêmes, une augmentation des rendements par une meilleure gestion des mauvaises herbes et une réduction des coûts d'exploitation. L'optimisation de la culture d'ail permettra d'augmenter la rentabilité de la culture.

### DÉBUT ET FIN DU PROJET

MAI 2017 / MARS 2020

### POUR INFORMATION

Dr. Caroline Provost  
[cprovost@cram-mirabel.com](mailto:cprovost@cram-mirabel.com)  
 450-434-8150 #5744  
 Manon Laroche  
[mlaroche@cram-mirabel.com](mailto:mlaroche@cram-mirabel.com)  
 450-434-8150 #5768

**CRAM** Centre de recherche  
 agroenvironnementale de Mirabel