

Les plus récents résultats de la recherche



GRAPPE SCIENTIFIQUE 3
biologique

Optimiser le travail du sol et la compétitivité des engrais verts pour la lutte contre le chardon des champs

2023

Soumis par le Dr Steven Shirtliffe

Le chardon des champs (*Cirsium arvense* L.) est une mauvaise herbe très adaptable et persistante qui préoccupe au plus haut point les producteurs de grandes cultures biologiques. La gestion actuelle du chardon des champs repose sur la rotation jachérée intensive et/ou la rotation avec des fourrages pérennes pendant plusieurs années. Le travail du sol et la jachère peuvent entraîner des répercussions néfastes sur la fertilité et la qualité du sol, et les fourrages pérennes ne sont pas toujours une option économiquement viable. Les recherches ont révélé deux stratégies de contrôle potentielles.



Figure 1 : Effet de l'écimage (à droite) sur l'élimination des parties aériennes du chardon des champs dans le blé de printemps. Traitement non taillé à gauche. Crédit photo : Eric Johnson, 11 août 2020. Malgré des effets visuels importants, l'écimage n'a pas augmenté le rendement du blé et n'a pas eu d'effets bénéfiques à court ou à long terme sur les infestations de chardons des champs.

La première consiste en l'utilisation de légumineuses vivaces telles que le trèfle blanc et la luzerne, périodiquement fauchées soit en fonction de la date du calendrier, de la hauteur du chardon ou de la formation des bourgeons. Comme il faut de deux à quatre ans pour que les légumineuses pérennes s'établissent, une culture de légumineuses bisannuelles comme le mélilot jaune peut être une alternative plus viable financièrement. Une deuxième stratégie de gestion des engrais verts a été mise au point par le CETAB+ au Québec. De multiples opérations de travail du sol sont effectuées à une ou deux semaines d'intervalle en mai et juin, suivies d'un semis tardif et dense de légumineuses annuelles telles que le soja ou le pois fourrager. L'engrais vert annuel est éliminé l'année même de son implantation, afin de cultiver des grandes cultures l'année suivante. Ces deux stratégies ont permis de réduire les populations de chardon des champs de 75 % ou plus. La coupe sélective des tiges de chardon des champs à l'intérieur ou au-dessus du couvert végétal s'est avérée efficace en culture du maïs, réduisant de plus de 60% la présence du chardon des champs. Cette étude a évalué une approche intégrée qui utilise un travail du sol stratégique combiné à la culture d'engrais verts compétitifs et à la coupe des mauvaises herbes au-dessus ou à l'intérieur du couvert végétal.

Recenser les mauvaises herbes en fonction du site est une approche émergente qui permet aux agriculteurs d'évaluer la pression des mauvaises herbes et de les contrôler efficacement en les cartographiant avec précision. Les véhicules aériens sans pilote (UAV) sont des outils de phénotypage à haut débit non destructifs et rapides qui permettent d'observer les champs d'un point de vue aérien. Des progrès considérables ont été réalisés au cours des dernières années dans le domaine de l'analyse d'images, et des études publiées ont permis de cartographier avec succès des espèces d'adventices vivaces. L'utilisation de réseaux neuronaux convolutifs (CNN) et de Random Forest, un algorithme d'apprentissage automatique, a permis d'analyser les images captées par des drones pour détecter les adventices.

Cette étude visait à développer un modèle à partir de l'imagerie UAV pour identifier avec précision les zones de mauvaises herbes tout au long de la saison de croissance. Les objectifs précis de cette étude étaient : **a)** de créer un algorithme capable de cartographier les chardons des champs sur des sites spécifiques en utilisant l'apprentissage automatique avec l'analyse spectrale et spatiale ; et **b)** d'utiliser les cartes obtenues pour évaluer l'efficacité des pratiques d'écrêtage et de culture de couverture dans la lutte contre les chardons des champs.

L'expérience a été menée à la ferme de recherche biologique Goodale, à l'Université de la Saskatchewan, de 2018 à 2022. Elle incluait un plan factoriel basé sur deux options, en examinant l'impact sur le chardon des champs d'un système de culture de couverture et de pratiques de coupes sélectives de l'adventice. Les séquences de cultures de couverture comprenaient une combinaison d'engrais verts annuels (féverole) dont les dates de semis et de fin de culture étaient différentes et de mélilot bisannuel dont les dates de fin de culture étaient différentes. Les séquences de cultures de couverture comprenaient:

1. B-J-B-J-B
2. B-EVFP-B-EVFP-B
3. B- EVFT -B- EVFT -B
4. BM – MP – BM- MP -B
5. BM-MT-BM-MT-B

Abréviations : B = blé de printemps ; J = jachère ; EVFP = engrais vert de féverole semé et terminé précocement ; EVFT = engrais vert de féverole semé et terminé tardivement ; BM = blé semé sous couvert de mélilot ; MP = mélilot terminé précocement ; MT = mélilot terminé tardivement.

Les parcelles ont été divisées en deux: une moitié avec un traitement d'écrêtage et l'autre moitié sans écrêtage. L'écrêtage a été effectué en 2018 et en 2020. Il était prévu pour 2022, mais l'émergence tardive du chardon des champs sous le couvert du blé n'a pas permis d'effectuer les traitements par écrêtage sans causer de dommages importants à la culture. En 2021, le mélilot n'a pas réussi à s'établir en raison de la sécheresse de fin de saison en 2020 et de la sécheresse sévère en 2021. Par conséquent, nous avons semé de l'orge, une culture annuelle compétitive, sur ces traitements, mais nous avons maintenu les périodes de travail du sol précoces et tardives. L'engrais vert de féverole semé précocement et tardivement a été semé à la fin mai et à la fin juin, respectivement. La fin précoce et tardive de l'engrais vert de féverole a eu lieu à la fin juillet et à la fin août, respectivement. La fin précoce et tardive du mélilot a eu lieu à la mi-juin et à la mi-juillet, respectivement.

Des véhicules aériens sans pilote (UAV) ont été utilisés pour capturer des images numériques de l'expérience. Les images ont été traitées et les polygones de mauvaises herbes et de cultures ont été déterminés à l'aide d'une classification Random Forest. Cela a permis de quantifier la superficie envahie par le chardon des champs. Cette superficie a été mise en corrélation avec les données de référence au sol consistant en un comptage manuel des pousses de chardon des champs au moment de la capture d'images. Il a été déterminé que la capture d'images en fin de saison était le moment le plus fiable pour quantifier la superficie envahie par le chardon des champs, étant donné que la culture était devenue sénescente; les zones de chardon des champs encore vert conservaient un NDVI (indice de végétation par différence normalisée) élevé.



Essai de terrain sur le chardon des champs- Eric Johnson

La corrélation entre la surface de chardon estimée par l'image et la densité d'adventices mesurée au sol était tout à fait acceptable, avec des valeurs variant de 0,74 à 0,76. Cela indique un degré de précision relativement élevé pour les analyses d'imagerie par drone. La superficie du chardon des champs a varié d'une année à l'autre, la plus grande superficie ayant été enregistrée en 2021.

L'écimage n'a pas eu d'effet sur la superficie du chardon des champs au cours de l'année où il a été effectué et n'a pas non plus montré d'avantages à long terme pour la réduction de la superficie du chardon des champs. L'écimage a semblé présenter un certain avantage visuel en 2020 (figure 1) ; toutefois, il n'a pas permis d'améliorer le rendement du blé ni de réduire la superficie des chardons. La mise en jachère tous les deux ans a permis de réduire et de maintenir les densités et les surfaces de chardon des champs à de faibles niveaux. L'engrais vert de féverole semé et incorporé tardivement a également permis de maintenir de faibles densités et de faibles superficies de chardon des champs sur une période de 5 ans. Le semis tardif a permis un travail du sol précoce au printemps, en mai et en juin, ce qui peut avoir été suffisant pour gérer les populations de chardons. Toutes les autres séquences de cultures de couverture ont connu des infestations plus importantes de chardon des champs et n'ont pas permis de lutter efficacement contre cette mauvaise herbe.



Pour plus d'informations, consultez la page web de [l'activité 17 de l'OSC3](#) et/ou [DAL.CA/OACC/OSCIII](#) & <https://organicfederation.ca/organic-science-clusters/>

Chercheurs d'activités :

Steve Shirliff (responsable de l'activité, University of Saskatchewan)
Diane Knight (University of Saskatchewan)
Lena Syrov (University of Saskatchewan)
Iris Vaisman (Prairie Organic Grain Initiative)

Partenaire contributeur :

