

LES ENGRAIS VERTS ET AMENDEMENTS EN SYSTÈMES BIOLOGIQUES – RÉSULTATS DE RECHERCHES DANS L'EST DU CANADA

Publié en avril 2021

Le maintien d'une fertilité du sol adéquate afin de soutenir des rendements acceptables est depuis longtemps considéré comme l'un des plus grands défis des producteurs biologiques. Les agriculteurs biologiques doivent d'adopter une saine rotation des cultures qui améliore la fertilité tout en favorisant la santé des sols. Pour ce faire, la planification d'un assolement incluant des cultures bénéfiques pour la structure du sol et l'application d'amendements organiques sont utilisés. Les chercheurs en production biologique soutiennent les producteurs dans leurs efforts pour mettre au point des systèmes agricoles qui favorisent la santé de l'écosystème du sol, réduisent les surplus d'éléments nutritifs et bonifient la qualité de la matière organique du sol, tout en améliorant les rendements. Cette publication rassemble les résultats de plusieurs années de recherche sur les engrais verts et la gestion des amendements organiques dans les systèmes de culture biologique de l'est du Canada. Les recherches en question ont surtout été menées au sein de systèmes de production de pommes de terre et de blé dans les Maritimes, au Québec et en Ontario.

Les sujets abordés dans ce bulletin :

- L'influence des engrais verts sur la disponibilité des éléments nutritifs pour les cultures de blé, de pommes de terre et de certaines plantes fourragères ;
- Les bienfaits des engrais verts sur la qualité et la santé du sol;
- L'influence de la gestion des engrais verts sur le biote et l'écosystème du sol.

Un engrais vert est cultivé dans le but d'améliorer la fertilité du sol. Bien qu'il ne soit pas semé pour être récolté, il peut présenter des avantages financiers et autres bénéfices non monétaires aux agriculteurs. Les engrais verts peuvent réduire l'érosion, améliorer l'ameublissement du sol, compétitionner les adventices, soutenir les pollinisateurs et réduire la pression des insectes ravageurs.

Les agriculteurs biologiques s'intéressent aux effets des engrais verts sur le recyclage des éléments nutritifs et sur l'écosystème du sol. Ces effets dépendent de nombreux facteurs dont : la séquence de rotation des cultures, la stratégie de fertilisation, le type et la gestion de l'engrais vert utilisé, le type de travail du sol et l'intensité à laquelle on exploite la terre. Selon les objectifs de la ferme, les différents engrais verts disponibles offrent les possibilités de cultiver des cultures sur une pleine saison ou sur une

courte saison, d'utiliser des cultures annuelles, bisannuelles ou vivaces et de semer une seule espèce ou un mélange d'espèces.

Alors que l'azote est généralement le facteur limitant des rendements dans les systèmes de cultures biologiques en plein champ, les engrais verts de légumineuses constituent une source importante d'azote car les légumineuses fixent l'azote de l'air. Elles peuvent donc fournir à la culture subséquente une partie de l'azote fixé par symbiose avec des microorganismes du sol. Le pois, le trèfle, la luzerne et les vesces sont des exemples de légumineuses couramment cultivées comme engrais verts. L'apport en phosphore (P) peut aussi limiter les rendements dans certaines situations. Ce bulletin traite donc également de quelques options de gestion du phosphore.



Un engrais vert de sarrasin

AMENDEMENTS ORGANIQUES

Le Dr Derek Lynch, chercheur à l'Université Dalhousie, travaille à l'amélioration de la santé des sols et à la gestion des éléments nutritifs dans les systèmes de production biologique. En 2008, il a démontré avec ses collaborateurs que le fumier de poule déshydraté commercial (Nutriwave 4-1-2) à un taux de 300 kg de N par ha était efficace à améliorer les rendements en culture de pommes de terre, mais qu'à des taux plus élevés (600 kg de N par ha), cet engrais pouvait retarder la maturité des plantes et augmenter la quantité de nitrate (NO_3^-) résiduel.

Un autre produit commercial caractérisé par un ratio C:N supérieur, le compost de porc combiné à de la sciure de bois, pourrait également améliorer les rendements mais à un taux d'application élevé. Toutefois, l'avantage apparent de ce compost serait dû à un effet non nutritif sur les propriétés du sol, stimulant la minéralisation.

Le Dr Lynch et son équipe ont aussi démontré que l'application de taux modérés d'azote par les amendements ou par la matière organique pouvait tout de même augmenter les rendements des pommes de terre biologiques, tout en réduisant l'impact environnemental dû au lessivage du NO_3^- entre deux saisons de croissance (Fig.1).

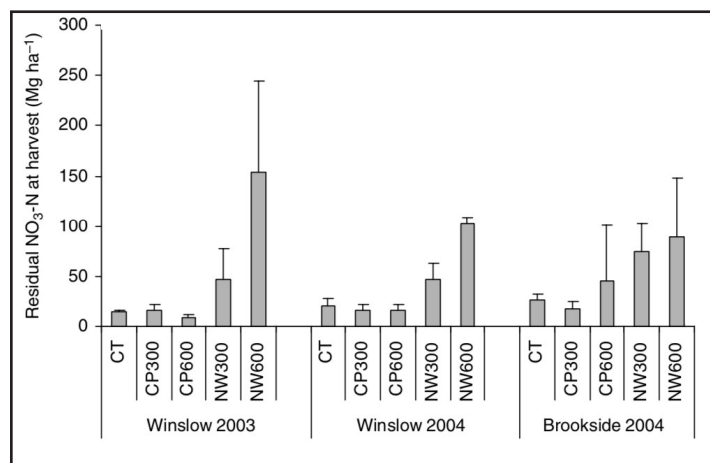


Fig.1 NO_3^- -N résiduel du sol à la récolte tel qu'affecté par les amendements organiques au cours des trois années-site (CT, contrôle non amendé; CP300 et CP600, compost de fumier de porc combiné à de la sciure appliqué à 300 et 600 kg N ha^{-1} , respectivement; NW300 et NW600, fumier de poule granulé 'Nutriwave' appliqué à 300 et 600 kg N total ha^{-1} , respectivement). [Lynch et coll., 2008]

DÉFINITION

Le ratio entre le carbone et l'azote (C:N) de la matière organique du sol détermine son taux de décomposition. Ce taux est également affecté par la « qualité » du carbone (lignine vs hémicellulose).

ENGRAIS VERTS ET PRESSION DES RAVAGEURS

Au cours d'une expérience connexe de cinq ans sur les systèmes de production, l'équipe de recherche de l'Université Dalhousie a examiné le cycle des éléments nutritifs en combinant différents engrais verts à des traitements de fertilisation en production de pommes de terre biologiques. Cette expérience comprenait également des cultures commerciales à faible demande en éléments nutritifs (haricot et carotte) au cours d'une rotation sur cinq ans, et évaluait différentes fréquences d'engrais vert dans la rotation (deux fois ou trois fois) et différents types d'engrais (trèfle rouge, avoine/trèfle rouge, avoine/pois/vesce). Pour toutes les rotations à l'essai, des rendements semblables de tubercule et de contenu en matière sèche ont été obtenus, car ces rotations comprenaient un engrais vert précédant la culture de pommes de terre. Les résultats de cette étude suggèrent que les engrais verts fournissent un apport d'éléments nutritifs suffisant pour engendrer des rendements de pommes de terre biologiques acceptables (25 tonnes par ha comparativement à une moyenne nationale de 31 tonnes par ha), compte tenu de la prime biologique obtenue. Il a aussi été observé que la taille moyenne des tubercules augmentait avec l'augmentation de l'apport en N du sol via les engrais verts et les amendements.

Néanmoins, certains types d'engrais verts en rotation peuvent favoriser la présence de certains insectes nuisibles dans la culture subséquente. Par exemple, des



Un engrais vert d'avoine, de pois et de vesce.

SAVIEZ-VOUS QUE...?

En décomposant et en contrôlant le recyclage des nutriments, les organismes du sol et les microbes aident à créer une bonne structure du sol et peuvent contribuer à prévenir les maladies des plantes.

dommages importants du ver fil-de-fer ou une infestation de nématodes (*Pratylenchus* spp. et *Meloidogyne* spp.) sont préoccupants lorsque la culture de pommes de terre suit une culture de trèfle rouge semée comme engrais vert. Au cours de l'essai de cinq ans sur les systèmes de culture décrit précédemment, un mélange avoine/pois/vesce s'est avéré un efficace substitut au trèfle rouge quant à l'apport en éléments nutritifs, et a réduit les pertes de rendement commercialisables de pommes de terre dues aux dommages causés par les vers fil-de-fer lors de certaines années (Fig.2).

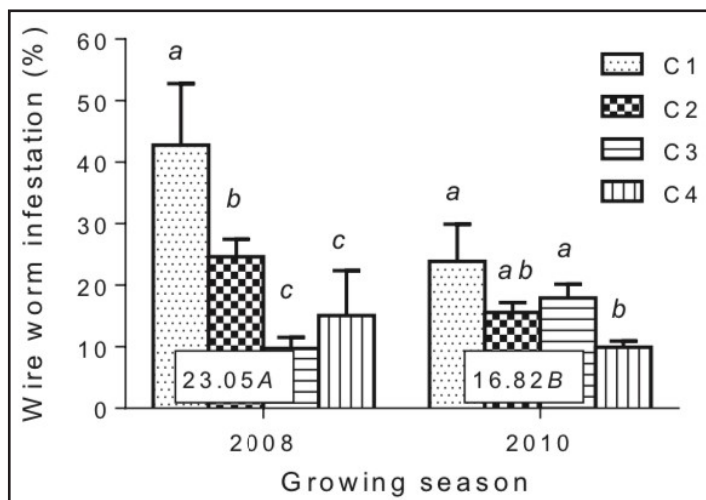


Fig.2 Influence de la rotation des cultures et de la saison de croissance sur les infestations de vers fil-de-fer. (C1, avoine/trèfle rouge (TR) – carottes – avoine/TR – TR – pommes de terre; C2, avoine/TR – TR – pommes de terre – haricots/sarrasin – carottes; C3, avoine/TR – haricots/ sarrasin – carottes – avoine/pois/vesce (APV) – pommes de terre; C4, avoine/TR – carottes – haricots/ sarrasin – APV – pommes de terre. [Alam et al., 2016]

LES AMENDEMENTS ET LES ENGRAIS VERTS – UNIR LEURS FORCES

Entre 2014 et 2016, une étude en Nouvelle-Écosse (Université Dalhousie) et au Québec (CEROM - Centre de recherche sur les grains inc.) a évalué les effets de différentes combinaisons d'engrais verts de légumineuses annuelles et d'amendements organiques sur le recyclage des éléments nutritifs au sein de systèmes de culture de blé de printemps biologique. Une amélioration du rendement de blé et de la teneur en protéines des grains a été obtenue suivant la culture de chacun des engrais verts (vesce velue/avoine, vesce commune/avoine et trèfle rouge) comparativement à une préculture de soya (Fig.3). En testant quatre taux

d'engrais biologique commercial (Actisol 5-3-2), l'étude a montré qu'un engrais vert de légumineuses équivalait à l'application de 800 kg par hectare (40 kg de N par ha) de fumier de poule déshydraté (FPD). Le rendement du blé obtenu à partir d'une combinaison de FPD à un taux de 40 kg de N par ha avec un précédent d'engrais vert de vesce velue/avoine était semblable au rendement fourni par 120 kg de N par ha de FPD appliqué sans précédent d'engrais vert de légumineuse. Dans l'ensemble, parmi les engrais verts, l'apport en N le plus important a été obtenu à partir de l'engrais vert de vesce velue/avoine, qui a soutenu le meilleur rendement en blé et la meilleure teneur en protéines.



Essai dans le blé de printemps (N.-É.) afin d'évaluer l'effet d'apport de fumier de poule déshydraté en combinaison avec différents précédents d'engrais verts.

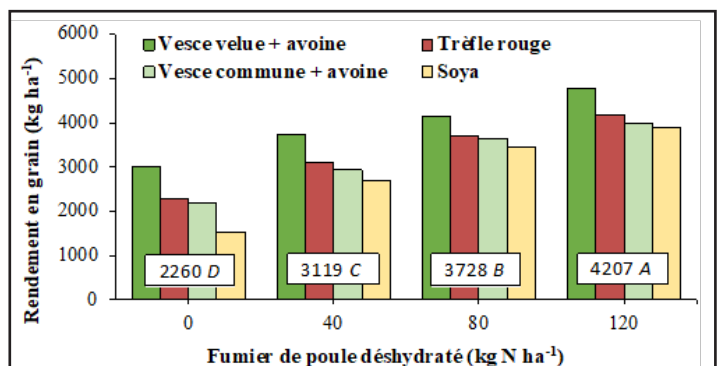


Fig.3 Influence de la rotation des cultures et de l'application de fumier de poule déshydraté sur les rendements du blé lors d'un essai en N.-É. (loam sableux). Les valeurs indiquées dans les rectangles blancs représentent le rendement moyen du blé au cours des quatre rotations de cultures pour chaque taux de fumier de poule déshydraté à l'essai. [Alam et al., 2018]

SAVIEZ-VOUS QUE ... ?

La vesce velue peut produire jusqu'à 7 tonnes de matière sèche par ha, capturant par le fait même environ 250 kg de N par ha, desquels 40 à 60% pourrait être disponible pour la culture subséquente.

PRÉDIRE L'APPORT EN AZOTE ?

Les amendements organiques et les résidus de culture contribuent à la matière organique du sol, qui elle, fournit entre 20 à 80% de l'azote requis par les plantes. Il est cependant fréquent d'observer dans les sols de l'est du Canada des changements rapides du contenu en azote minéral dus aux pertes de l'azote résiduel à la fin de l'automne et durant l'hiver. Les conditions climatiques sont une source importante de variation de l'apport en N aux cultures et elles diffèrent d'une année à l'autre. Des niveaux insuffisants de N au printemps peuvent limiter les rendements, en particulier pour les cultures ayant de fortes demandes de N sur de longues périodes, comme le maïs et les pommes de terre. Des alternatives aux procédures d'extraction standards en laboratoire sont nécessaires afin de mieux prédire l'apport en N fourni lors de la minéralisation de la matière organique (et des amendements).

Les sondes « Plant Root Simulators » (PRS®) sont un outil analytique fait de membranes échangeuses d'ions et sont utilisées pour mesurer l'approvisionnement en éléments nutritifs par le sol dans des conditions au champ ou en laboratoire. Contrairement aux techniques d'extraction chimique utilisées en laboratoire, les sondes sont enfouies dans le sol et collectent les éléments nutritifs sur leurs membranes chargées + ou - au fur et à mesure que ces éléments sont relâchés dans le sol, tout comme ils seraient disponibles pour la plante. En 2009, Dr Mehdi Sharifi, Dr Derek Lynch et leurs collègues ont évalué cet outil pour des systèmes de production de pommes de terre, afin de vérifier s'il pourrait contribuer à optimiser la gestion de l'azote dans le sol en culture. Les sondes PRS® se sont révélées efficaces pour mesurer l'apport en N d'amendements appliqués au printemps avec un ratio C:N de 15:1 ou moins (ex. fumier de poule déshydraté). Les sondes PRS® ont contribué à limiter les conséquences d'un apport en N déséquilibré en prédisant combien de N est minéralisé tôt en saison.

Bien que les sondes PRS® aient contribué à mieux comprendre le moment propice et la quantité d'éléments nutritifs dans le sol, plus de recherches sont nécessaires afin d'explorer cet outil dans l'élaboration de plans de gestion des éléments nutritifs pour l'est du Canada.

SAVIEZ-VOUS QUE...?

Les plantes nourrissent les microorganismes! On appelle « rhizosphère » la zone d'influence des racines. La présence des microorganismes est stimulée par les exsudats des racines dans la rhizosphère et on y retrouve 10 à 100 fois plus de microorganismes.



Un paillis d'avoine, de pois et de vesce au printemps.

QU'EN EST-IL DU PHOSPHORE ?

Peu de sources d'engrais phosphorés sont à la disposition des producteurs biologiques, et celles-ci offrent une faible disponibilité du P pour les plantes. Une grande partie du phosphore utilisé par les cultures biologiques est libérée lors de la décomposition de la matière organique. Le sarrasin est connu pour sa grande capacité à assimiler le P. Mme Arcand, Dr Lynch, et leurs collaborateurs ont cherché à savoir si le sarrasin utilisé seul comme engrais vert pouvait avoir une influence sur la fertilité en phosphore du sol en améliorant la disponibilité du P, ou encore lorsque combiné avec des suppléments de roches phosphatées d'origine ignée ou sédimentaire. On a constaté que le sarrasin obtenait plus facilement le P de la source sédimentaire mais le rendement de la culture suivante n'a pas été amélioré par les résidus de l'engrais vert ni par l'addition de l'un ou l'autre type de roche phosphatée.

Les chercheurs ont également constaté que la biomasse microbienne du sol a été positivement affectée par les résidus d'engrais vert au cours de la 2e année d'expérimentation. Cependant, les résidus d'engrais vert n'ont pas réussi à augmenter le rendement en améliorant la disponibilité du P pour les plantes en culture. Les sondes PRS® ont pu détecter que la concentration de P contenue dans les tissus végétaux du sarrasin augmentait le P dans le sol disponible pour la plante plus que les applications de roche phosphatée. En revanche, les différences mesurées n'étaient pas assez importantes pour augmenter les rendements de l'ivraie multiflore (ray-grass d'Italie).

Il est à noter que cette étude a été menée sur un site en Ontario où le sol est caractérisé par un pH et des concentrations en calcium élevés, conditions qui diminuent la disponibilité du P. Ainsi, le simple fait d'appliquer de la roche phosphatée ou de cultiver du sarrasin pendant un



Un champ d'engrais vert de sarrasin.

an n'entraînera pas de rendements plus élevés lors de la récolte suivante. Finalement, la gestion de la fertilité du P du sol requiert une gestion du sol à long terme, avec le soutien possible d'inoculants mycorhiziens.

LES IMPACTS SUR LA QUALITÉ DU SOL

Afin d'étudier l'impact des engrais verts sur la qualité du sol, l'équipe de recherche de l'Université Dalhousie a évalué l'azote potentiellement minéralisable, l'activité enzymatique microbienne et la biomasse microbienne comme indicateurs de la qualité du sol. Lors d'une expérimentation en 2014, les chercheurs ont testé des engrais verts dans différentes séquences de cultures en combinaison avec des composts provenant de l'extérieur de la ferme. Ils cherchaient à savoir comment ces combinaisons pouvaient maintenir la qualité du sol, tout en satisfaisant les besoins en N des pommes de terre biologiques. Un mélange annuel de légumineuses (avoine/pois/vesce) et une légumineuse bisannuelle (trèfle rouge) ont eu des effets semblables sur les propriétés physiques du sol lorsqu'inclus dans une rotation de cultures sur 5 ans. Un engrais vert bisannuel de trèfle rouge peut améliorer considérablement les taux de nitrate dans le sol, mais peut aussi augmenter le lessivage du nitrate sous certaines conditions. Les résultats ont révélé que l'inclusion d'un mélange avoine/pois/vesce dans l'assolement, en plus d'une culture commerciale à faible demande en nutriments, comme les carottes ou les haricots, constituait une bonne



Un champ d'engrais vert d'avoine/pois/vesce au centre de recherche de Dalhousie.

solution de remplacement à 2 années de trèfle rouge. Cette solution de recharge a procuré un rendement financier aux producteurs de pommes de terre, tout en apportant des bénéfices environnementaux en lien avec la qualité du sol.

LA DESTRUCTION DES ENGRAIS VERTS SANS TRAVAIL DU SOL, EST-CE QUE ÇA VAUT LA PEINE ?

En 2018, les Drs Carolyn Marshall et Derek Lynch ont fait des essais pour mettre fin à une culture d'engrais verts dans un système de production sans travail du sol (semi-direct) par l'utilisation d'un rouleau crêpeur. Ils ont constaté que cette pratique augmentait les réserves de carbone organique du sol (COS) comparativement à un système de production avec labour. Cet effet a même été durable : l'augmentation du COS était toujours détectable 3 ans après la destruction de l'engrais vert. De plus, une concentration plus élevée de matière organique particulaire (ou COS 'actif') a été observée à la surface du sol, à la suite de la destruction de l'engrais vert à l'aide du rouleau crêpeur. Bien que le COS puisse être plus concentré dans la couche de surface du sol dans un système avec peu ou sans aucun travail du sol, les niveaux globaux de COS observés sont généralement assez semblables pour des systèmes de travail du sol conventionnel et sans labour. Cependant, le ratio C:N de la matière organique a augmenté dans les parcelles à l'essai en système de culture sans labour, suggérant des taux



Culture de blé en semi-direct émergeant d'un paillis de résidus d'un engrais vert avoine/pois/vesce.

différents de décomposition, mais aussi, que des pertes en N se sont peut-être produites dans les parcelles sans travail du sol. Une recherche plus approfondie sur la distribution du COS dans les couches plus profondes du sol est donc nécessaire afin de déterminer avec plus de certitude le sort du COS lors de la destruction des engrais verts en semis direct sous régie biologique.

Plus récemment, Dr Marshall et Dr Lynch ont poursuivi leur recherche sur les pratiques de destruction des engrais verts en régie biologique, cette fois en étudiant les impacts sur la dynamique des populations biotiques du sol. Différentes périodes de travail du sol (automne ou printemps), et de cultures d'engrais verts (vesce velue/avoine et trèfle rouge) ont été expérimentés. Le mélange vesce velue/avoine a augmenté de façon globale la biomasse microbienne du sol, dans les systèmes sans labour et avec labour à l'automne, mais l'effet n'a duré que 2 mois au printemps. Les effets plus durables des pratiques de gestion des engrais verts ont varié selon les organismes du sol qui étaient observés. Les vers de terre étaient les plus sensibles à l'incorporation d'un engrais vert (Fig.4) mais ils se sont rétablis après 2 ans. Les impacts négatifs sur les populations de vers de terre pourraient donc être atténués si le travail du sol était pratiqué de façon occasionnelle dans le contexte d'une longue rotation de cultures. De plus, des effets divergents sur les prédateurs ont été observés : plus d'araignées ont été capturées dans les parcelles en semis direct que dans les parcelles labourées au printemps (Fig.5), tandis que

QU'EST-CE QU'UN SOL "EN SANTÉ" ?

Le sol peut être considéré comme un système vivant fondamental au sein d'un écosystème.

Il soutient la santé et la productivité des plantes et conséquemment, la santé et la productivité des animaux d'élevage. Un sol en santé est caractérisé par de bonnes propriétés physiques, chimiques et organiques. Celles-ci peuvent nécessiter de nombreuses prises de mesures. Cependant, les populations d'organismes qui vivent dans le sol, comme les bactéries, les champignons et les nématodes, réagissent à l'environnement du sol. La santé du sol peut donc être évaluée en mesurant l'abondance et la diversité de ces populations, puisque celles-ci sont sensibles aux perturbations de l'environnement du sol par les humains.

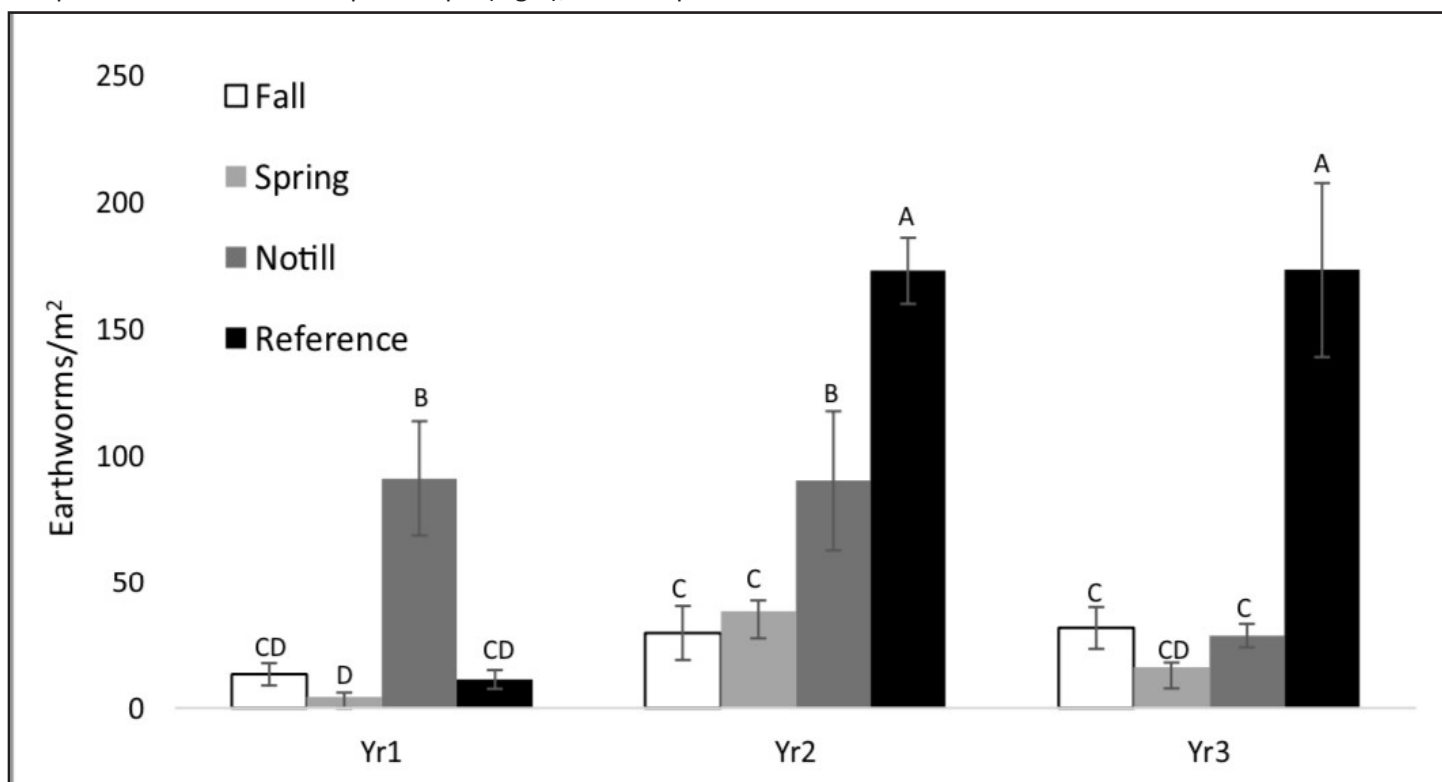


Fig.4 Abondance en vers de terre (par m²) à Bible Hill, N.-É. par année suivant la destruction de l'engrais vert. Les traitements étaient (i) Fall (labour à l'automne), (ii) Spring (labour au printemps seulement), (iii) No-till (semi-direct, au rouleau crêpeur seulement), et (iv) Reference (marge du champ intacte). Yr1 (An1) est la phase du blé, l'année suivant la destruction de l'engrais vert, Yr2 (An2) est la phase de jachère partielle/seigle d'automne, et Yr3 (An3) est la phase de culture du soja. Les lettres différentes indiquent des différences significatives. [Marshall et Lynch, 2020]

moins de coléoptères ont été capturés dans les parcelles en semis direct. Il est donc difficile de tirer une conclusion claire concernant les bénéfices du semis direct sur le biote du sol car ceux-ci dépendent en grande partie du type d'engrais vert utilisé, des taxons des organismes du sol et des conditions climatiques.

Après des années d'expérimentation, les chercheurs concluent donc que les engrais verts favorisent le rendement des cultures en offrant à la fois des avantages nutritifs et non nutritifs grâce à leur effet sur les propriétés du sol et la matière organique. Le recyclage des éléments nutritifs et le fonctionnement de l'écosystème du sol sont davantage influencés par des pratiques agricoles spécifiques, comme la rotation des cultures, les amendements et le travail du sol, dont il a été question dans ce bulletin. Une meilleure compréhension des effets de la gestion des engrais verts en agriculture biologique peut être utile au-delà du système biologique. Divers systèmes agricoles peuvent utiliser des engrais verts pour soutenir et améliorer la santé du sol et des écosystèmes. Une analyse plus approfondie des avantages liés aux engrais verts pourrait aider à valider leur contribution aux rendements et leurs divers bénéfices sur l'ensemble des agroécosystèmes.

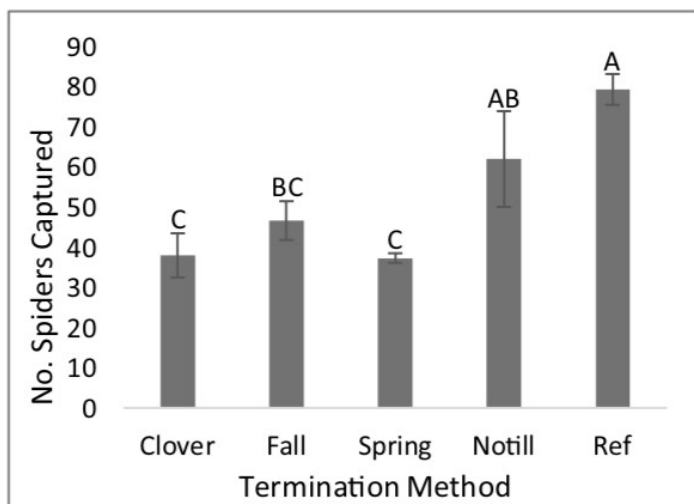


Fig.5 Capture cumulative d'araignées durant les années 1 et 2 (Yr1 et Yr2) combinées. Les traitements sont (i) Clover (2 années de trèfle rouge labouré à l'automne), (ii) Fall (vesce velue/avoine labouré à l'automne), (iii) Spring (vesce velue/avoine labouré au printemps seulement), (iv) No-till (vesce velue/avoine au rouleau crêpeur seulement), et (v) Reference (marge du champ intacte).

[Pour plus d'informations sur la gestion des engrais verts, cliquez ici](#)



Échantillonnage de vers de terre dans un paillis de semi-direct, juin 2016.

RÉFÉRENCES

Alam, M.Z., Lynch, D.H., Sharifi, M., Burton, D.L. and Hammermeister, A. 2016. The effect of green manure and organic amendments on potato yield, nitrogen uptake and soil mineral nitrogen. *Biological Agriculture and Horticulture*. <https://doi.org/10.1080/01448765.2015.1133319>

Alam, M.Z., Lynch, D.H., Tremblay, G., Gillis-Madden R., and Vanasse, A. 2018. Optimizing combining green manures and pelletized manure for organic spring wheat production. *Can J. Soil Sci.* 98: 638-649. <https://doi.org/10.1139/cjss-2018-0049>

Arcand, M.M., Lynch, D.H., Voroney, R.P., van Straaten, P. 2010. Residues from a buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) green manure crop grown with phosphate rocks influence soil phosphorus dynamics. *Can. J. Soil. Sci.* 90: 257-266. <https://doi.org/10.4141/CJSS09023>

Lynch, D.H. 2015. Nutrient cycling and soil health in organic cropping systems - importance of management strategies and soil resilience. *Sustainable Agriculture Research*. 4:76-84. <http://dx.doi.org/10.5539/sar.v4n3p80>

Lynch, D.H., Zheng, Z., Zebarth, B.J. and Martin, R.C. 2008. Organic amendment effects on tuber yield, plant N uptake and soil mineral N under organic potato production. *Renew. Agric. Food Sys.* 23:250-259. <https://www.jstor.org/stable/44491469>

Marshall, C.B., and Lynch, D.H. 2018. No-till green manure termination influences soil organic carbon distribution and dynamics. *Agron. J.* 110: 1-9. <https://doi.org/10.2134/agronj2018.01.0063>

Marshall, C.B., and Lynch, D.H. 2020. Soil microbial and macrofauna dynamics under different green manure termination methods. *Appl. Soil Ecol.* 148. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103505>

Sharifi, M., Lynch, D.H., Hammermeister, A., Burton, D., and Messiga, A.J. 2014. Effect of green manure and supplemental fertility amendments on selected soil quality parameters in an organic potato rotation in Eastern Canada. *Nutr. Cycl. Agroecosys.* 100:135-146. <https://doi.org/10.1007/s10705-014-9633-x>

Sharifi, M., Lynch, D.H., Zebarth, B.J., Zheng, Z., and Martin, R.C. 2009. Evaluation of nitrogen supply rate measured by in situ placement of Plant Root Simulator probes as a predictor of nitrogen supply from soil and organic amendments in potato crop. *Am. J. Potato Res.* 86:356-366. <https://doi.org/10.1007/s12230-009-9090-2>

À PROPOS DE LA GSB



GRAPPE SCIENTIFIQUE
biologique

Ce bulletin présente des résultats de recherche de la Grappe scientifique biologique (GSB), programme dirigé par la Fédération biologique du Canada en collaboration avec le Centre d'agriculture biologique du Canada de l'Université Dalhousie. La Grappe scientifique biologique III (GSB3) est soutenue financièrement par le programme Agri-science du Partenariat canadien pour l'agriculture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, un investissement des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, et plus de 70 partenaires du secteur agricole. Pour en savoir plus sur la GSB, visitez [le site du Centre d'agriculture biologique du Canada](http://le.site.du.Centre.d.agriculture.biologique.du.Canada).

PARTENAIRES INDUSTRIELS



Homestead Organics

Ce bulletin peut être cité comme :

J. D'Amours. 2021. Les engrais verts et amendements en systèmes biologiques – résultats de recherches dans l'est du Canada. Centre d'agriculture biologique du Canada, Université Dalhousie, Truro, N.-É.. 8 pp. <https://www.dal.ca/faculty/agriculture/oacc/en-home/organic-science-cluster/OSCI.html>