

Maïs ensilage et plantes fourragères : quels sont les effets sur nos sols?

Auteures :

Annie Vinet, agronome, conseillère en grandes cultures, Groupe PleineTerre et Carolyn O'Grady, agronome, conseillère en productions animales et en plantes fourragères, Direction régionale de la Montérégie, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Cet article a été rédigé en collaboration avec Karolan Dion-Bougie, agronome et conseillère en production animale chez Purina/Cargill

Article Publié en décembre 2025

Le premier article de cette série [Maïs ensilage et fourrages pérennes : trouver le bon équilibre](#) traitait des avantages d'ajouter de l'ensilage de luzerne dans les rations des vaches laitières. Cette pratique diminue les coûts associés à leur alimentation et améliore leur santé ruminale. Mais saviez-vous que les plantes fourragères pérennes ont également un effet positif sur les sols comparativement au maïs ensilage? Entre autres, elles améliorent leur structure, préviennent l'érosion et séquestrent du carbone.

Les racines des cultures et la structure du sol

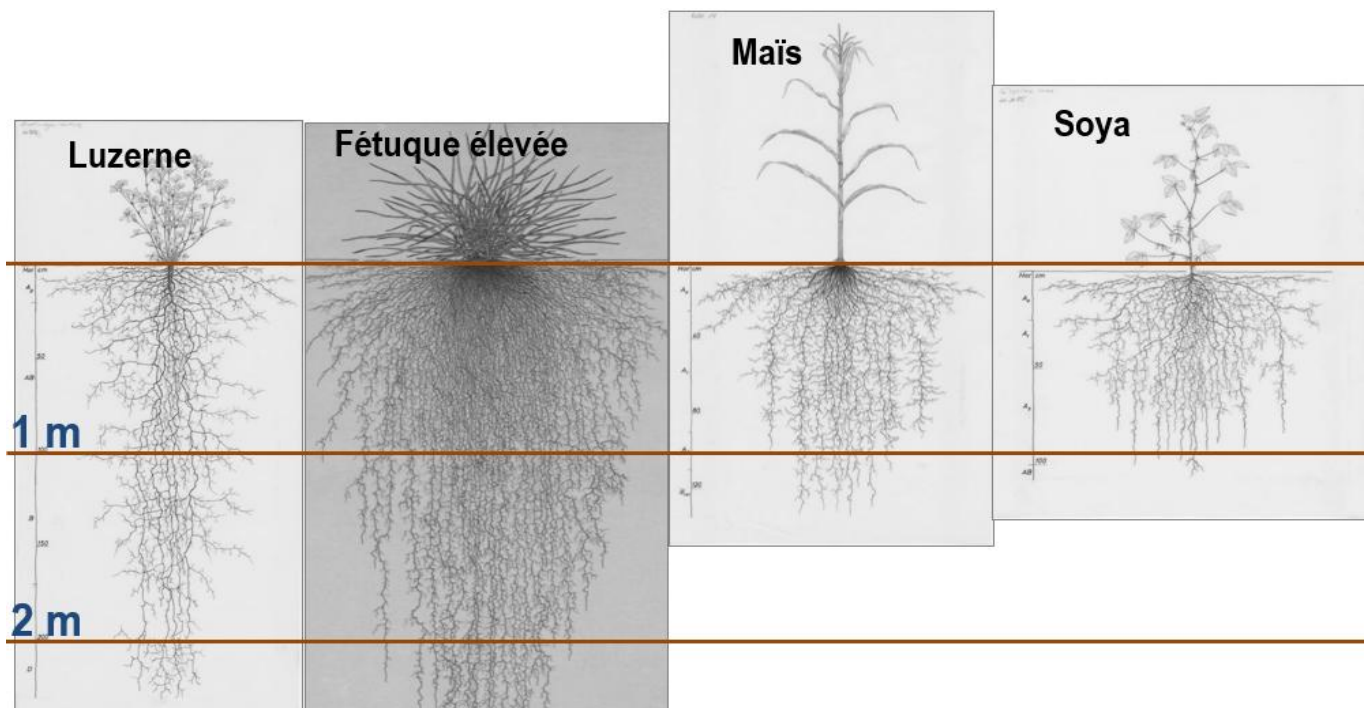
La plupart des légumineuses ont une racine pivotante qui ressemble à une carotte comme dans la figure 1 ci-dessous. Elle s'implante en profondeur à la verticale et a des ramifications horizontales variables selon les espèces.



Figure 1 : Racine pivotante d'une plante de luzerne. Photo fournie par Marie-Noëlle Thivierge © AAC-AAFC, 2017, tirée de la présentation *Bénéfices des plantes fourragères pérennes pour nos écosystèmes agricoles*.

Les graminées, quant à elles, ont des racines fasciculées qui ressemblent à une petite perruque de cheveux fins très dense. Comme illustré sur la figure 2, la profondeur, la densité et la biomasse racinaire varient selon les espèces. Par exemple, les graminées fourragères ont des racines beaucoup plus profondes et denses que celles du maïs, ainsi qu'une plus grande biomasse. Les racines des graminées retiennent également plus facilement les particules de sol. Elles préviennent donc l'érosion et supportent mieux les charges du passage de la machinerie au champ.

Figure 2 : Patron racinaire de la luzerne, de la fétuque élevée, du maïs et du soya



Source : Collections d'images de la Wageningen University & Research, *Wurzelatlas 20009 - Image Collections*. Professeurs Erwin Lichtenegger (1928-2004) et Lore Kutschera (1917-2008), croquis à la main de systèmes racinaires à partir de profils de sol, Autriche.

Le mélange de légumineuses et de graminées est bénéfique puisqu'il augmente les apports de matière organique dans le sol. Cette combinaison permet de former des agrégats de sol plus stables, d'améliorer sa porosité et de favoriser une meilleure infiltration d'eau. En outre, le développement racinaire des plantes fourragères pérennes est environ 4,5 fois plus important que celui des plantes annuelles. Ces racines offrent un grand potentiel de séquestration de carbone. En effet, du foin ou de l'ensilage de foin apporte de 100 à 150 tonnes de carbone par hectare (t/ha) au sol, contre seulement 80 à 100 t/ha pour une culture annuelle. De plus, une rotation incluant des plantes fourragères pérennes augmente le carbone dans le sol de 16 à 23 % comparativement

à une rotation en monoculture de plantes annuelles ou à une rotation de cultures annuelles sans plantes fourragères pérennes. Selon l'étude réalisée par Pellerin et coll., en France en 2013, une prairie d'une durée de 5 ans aurait un potentiel de séquestration de carbone d'environ 0,5 t/ha par année de plus qu'une prairie de courte durée.

Les plantes réduisant l'érosion des sols

Les plantes fourragères pérennes couvrent le sol tout au long de l'année et ont une saison de croissance plus longue. À l'inverse, le maïs ensilage est une espèce annuelle qui laisse le sol à nu de l'automne jusqu'au début du printemps, si celui-ci est cultivé sans culture de couverture. De plus, comme le travail de sol dans ces champs se fait à l'automne, les risques d'érosion hydrique sont plus élevés. Un terrain accidenté accentue l'érosion des sols s'ils ne sont pas protégés par une couverture végétale.

Selon les fiches issues du projet Agriclimat, produites par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), une augmentation annuelle de 73 mm de précipitations est prévue en Montérégie d'ici 2050. On observera aussi plus de précipitations sous forme de pluie en hiver. Les pluies hivernales causeront du ruissellement sur les terres consacrées aux grandes cultures annuelles qui sont peu ou pas couvertes durant cette période, ce qui accroîtra le risque d'érosion. Les plantes fourragères pérennes peuvent donc contrer ce problème.

La compaction des sols

Le travail au champ pour la culture du maïs ensilage représente un risque pour la compaction des sols. En effet, comme cette culture n'est récoltée qu'une seule fois par année, généralement en septembre, les conditions météorologiques peuvent fragiliser le sol au passage de la machinerie. Les conditions pourraient également ne pas être favorables à la récolte des plantes fourragères à l'été. Toutefois, l'abondance de racines limite les risques de compaction associés aux multiples passages de la machinerie.

Diverses méthodes d'épandage, comme les rampes d'irrigation, peuvent diminuer les risques de compaction que représentent les réservoirs à lisier. Si les conditions du sol et les moments d'application des fumiers ne sont pas adéquats pour le passage de la machinerie, l'application d'engrais minéraux peut être envisagée comme solution de remplacement.

Selon M. Jean Caron, agronome et chercheur de l'Université Laval, la présence de plantes fourragères pérennes sur plus de 2 ans dans une rotation permet d'améliorer l'aération dans la couche de labour. Plus il y a de l'air dans le sol, moins il est compact.

Les différences à l'égard de la fertilisation

La récolte du maïs ensilage laisse peu de résidus et, par conséquent, alimente peu la vie microbienne du sol. La culture fréquente de maïs fourrager dans la rotation peut diminuer la

teneur en potassium du sol en raison de la forte exportation de biomasse. Il est donc important d'adapter la fertilisation en fonction de la régie de la ferme.

La fertilisation du maïs ensilage, quant à elle, se fait souvent avec des engrais minéraux acidifiants tels que le phosphate biammoniacal (DAP) et l'urée. Leur utilisation en grandes quantités peut mener à une acidification plus rapide des sols. La fréquence des besoins de chaulage peut alors augmenter, ce qui représente un coût important pour les entreprises agricoles. Bien que la culture des plantes fourragères puisse nécessiter ces types d'engrais, les quantités utilisées sont généralement moindres puisque les fumiers sont souvent valorisés.

La réduction des besoins en azote sur retour de luzerne

Les légumineuses dans les mélanges de plantes fourragères dépendent moins des engrais azotés grâce à leur capacité à fixer l'azote atmosphérique. De plus, selon le *Guide de référence en fertilisation* du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), la valeur fertilisante des racines et des résidus de luzerne en entretien lors de sa destruction est estimée entre 80 et 120 kg/ha d'azote. Cette valeur fertilisante est bénéfique : elle peut permettre de diminuer les apports en engrais minéraux dans la culture de maïs qui succède à la luzerne, en plus de réduire les coûts. Elle est également bénéfique pour la structure du sol. Toutefois, les effets sur les rendements sont difficilement mesurables, car ils varient en fonction des conditions et des champs.

L'uniformité au champ et la gestion des maladies

Bien qu'il puisse y avoir certaines variations, la récolte du maïs ensilage est généralement uniforme, ce qui simplifie l'ajustement des rations. Par contre, ce n'est pas toujours le cas pour la récolte des plantes fourragères. En effet, certaines espèces poussent moins uniformément que d'autres dans un même champ, ce qui entraîne un manque d'homogénéité de la ration.

Malgré cela, l'ajout de plantes fourragères dans la rotation des cultures comporte des avantages intéressants. Cette pratique permet entre autres d'allonger les rotations, de diminuer les risques de maladies dans le maïs et de prévenir leur propagation. En réduisant l'inoculum au champ, il est possible de limiter le développement de maladies, de réduire la présence de toxines et parfois même de réduire l'utilisation d'agents antitoxines dans la ration. Ce qui représente une économie non négligeable dans les coûts d'alimentation.

Au final, l'ajout de plantes fourragères pérennes dans les rotations offre de multiples avantages pour la santé des sols et pour les cultures qui les suivent.

Un article sur la réussite de la production de luzerne sera bientôt disponible.

Références :

Alex, Jack, et autres (2022). *Guide de production fourragère*, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, Publication 30. [<https://www.ontario.ca/files/2022-10/omafra-guide-to-forage-production-fr-2022-10-19.pdf>]

Allaire, Suzanne (2013). *Guide de référence en fertilisation*, CRAAQ, 2^e éd. [https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/guide-de-reference-en-fertilisation-2e-edition-et-nouveau-chapitre-10/p/PSOL0101-C01#tab_tab3]

Allard, Guy, et autres (2022). *Guide de production des plantes fourragères*, CRAAQ, 2^e éd., vol. 1. [<https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/guide-de-production-plantes-fourrageres-2e-edition-volume-1/p/PPLF0117>]

Caron, Jean (2024). *Y a-t-il des liens entre la santé des sols et les plantes fourragères?*. La Terre de Chez Nous, Chronique CQPF. [<https://www.laterre.ca/chroniques/chronique-cqpf/y-a-t-il-des-liens-entre-la-sante-des-sols-et-les-plantes-fourrageres/>].

Delisle, Sarah, et Sylvestre Delmotte (2020). *Fiches de sensibilisation sur les changements climatiques*, Agriclimat, CDAQ. [<https://agriclimat.ca/les-regions/monteregie/>].

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (2019). *Measuring and modelling soil carbon stocks and stock changes in livestock production systems : Guidelines for assessment*, version 1, Livestock Environmental Assessment and Performance (LEAP) Partnership, Rome, 170 p. [<https://openknowledge.fao.org/items/4148cd2c-e08d-4022-ab3f-26dc2efe9312>].

Pellerin, S., et autres (2013). *Optimisation of grassland management. In: How can French agriculture contribute to reducing greenhouse gas emissions? Abatement potential and cost of ten technical measures*. INRA, France. 92 pp.

Sarkar, Reshmi, et autres (2020). « Challenges and Potentials for Soil Organic Carbon Sequestration in Forage and Grazing Systems », *Rangeland Ecology & Management*, vol. 73, n° 6, p. 786-795. doi : 10.1016/j.rama.2020.04.002.

Thivierge, Marie-Noëlle. (2020). *Bénéfices des plantes fourragères pérennes pour nos écosystèmes agricoles*, Agriculture et Agroalimentaire Canada. [Présentation PowerPoint d'une communication présentée au Colloque sur les plantes fourragères, le 20 février 2020, Sainte-Julie]. [https://www.craaq.qc.ca/documents/files/EPLF2001/Benefices_plantes_fourrageres_perennes_PPT.pdf]

Vanasse, A., S. Thibaudeau et A. Weill. (2022). *Guide des cultures de couverture en grandes cultures*. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). 204 pages. [<https://www.agrireseau.net/grandescultures/documents/108916/guide-des-cultures-de-couverture-en-grandes-cultures>].