

CULTURE INTERCALAIRE

Augmenter la diversité de la culture

BRENDA FRICK AND JOANNA MACKENZIE | FEBRUARY 2016

*Cultures intercalaires d'avoine et de pois à la ferme de Paul Gaucher, Coderre, SK, 2003
Crédit Photo: Brenda Frick*

INTRODUCTION

La culture intercalaire, c'est faire pousser deux cultures ou plus et ce, ensemble, au même endroit et en même temps. L'objectif est de trouver des synergies pour que le tout soit supérieur à la somme des parties, c'est-à-dire que ces plantes ensemble poussent mieux qu'en étant seules, comme cultures uniques.

Les systèmes naturels sont variés avec des différentes plantes, des animaux, des microbes et des moisissures. Cette diversité, c'est la clé à leur résilience et leur stabilité. Ces cultures intercalaires sont une façon d'apporter de la diversité à l'agroécosystème.

Dans des systèmes tropicaux traditionnels, les cultures intercalaires sont souvent utilisées pour intensifier la production où l'espace est limité et pour réduire le risque d'échec. Ces cultures sont moins courantes sur des terrains à grande échelle, où les cultures uniques sont considérées plus faciles à gérer.

Les cultures intercalaires peuvent avoir plusieurs formes: les annuelles avec les annuelles, les annuelles avec les vivaces, les mélanges de vivaces, les mélanges d'espèces ou les mélanges de variétés. Elles peuvent être utilisées pour les fourrages, pour les cultures de grains, pour des cultures de couvre-sol et pour des engrais verts.

Les cultures intercalaires sont habituellement utilisées pour une des trois raisons suivantes:

1. Pour faire pousser au moins deux cultures pour le rendement des récoltes.
2. Pour faire pousser une culture importante et la protéger en utilisant d'autres espèces/variétés.
3. Pour faire pousser un mélange et ainsi s'assurer que certaines cultures dans ce mélange vont bien performer sous des conditions variables ou imprévisibles.

Bien que les cultures intercalaires ont intéressées les gens depuis des générations, elle n'ont pas pris une place d'importance dans les recherches agronomiques. Maintenant, cela gagne du terrain parmi les chercheurs qui sont intéressés à accroître la diversité du système pour réduire la dépendance sur les engrais synthétiques et les pesticides.

TYPES DE CULTURES INTERCALAIRES

There are many possible ways of classifying intercrops: by the perceived value of the different crops, by their intended use, by the degree to which the crops overlap. Perhaps one of the main distinctions is whether the crop is intended for seed, forage, or green manure/cover crop.

Intercrops harvested together for grain/seed

Il y a plusieurs façons possible de classifier ces cultures: par la valeur perçue de ces différentes cultures, par leur usage prévu, et par le degré de chevauchement entre elles. Peut-être une distinction majeure est celle de l'usage prévu de cette culture: pour l'ensemencement, pour le fourrage ou pour l'engrais vert/une culture de couvre-sol.

Les cultures intercalaires qui sont récoltées ensemble pour le grain/germe.

Ce type de culture intercalaire est peut-être celle qui est la plus difficile à mettre en oeuvre, parce que les graines ont besoin de mûrir dans le champ et en même temps et,

“Diversifier le système de cultures par des stratégies comme les cultures intercalaires et les mélanges de cultivars, peut supprimer efficacement les mauvaises herbes et les maladies et ainsi améliorer la récolte et sa qualité.”

- Jacqueline Pridham, Département des Sciences des Plantes, University of Manitoba, 2006

Questions? Call 1-800-245-8341
Email info@pivotandgrow.com
www.pivotandgrow.com

pivot
transition to organic grains

a prairie organic grain
initiative program

la plupart du temps, doivent pouvoir être séparées sans grand coût additionnel. Souvent, le temps de mûrir peut être ‘ajusté’ en choisissant attentivement une sélection de variétés et en prévoyant de façon bien chronométrée l’andainage. La séparation des graines par grosseur peut être facile, par exemple pour les pois chiches et le lin, ou pour les pois de grande culture et la moutarde. Toutefois, la séparation peut être plus difficile que cela n’apparaît à première vue. Par exemple, les pois et l’avoine semblent être de grosseurs différentes, mais certains pois cassés peuvent se retrouver dans l’avoine, ainsi rendant l’avoine moins rentable pour la mouture.

Les cultures fourragères ont peut-être plus de spécifications flexibles, mais les acheteurs ne voudront peut-être pas acheter des mélanges, même si ces mélanges sont disponibles. C’est plus facile pour eux de faire leurs propres mélanges avec leurs cultures uniques que d’ajuster les ratios selon les cultures intercalaires.

Les cultures intercalaires peuvent aussi être des mélanges de deux cultivars ou plus, provenant d’une culture unique. Ces cultures intercalaires peuvent fournir une stabilité de rendement si des cultivars différents performant différemment face aux maladies, aux insectes ou aux conditions de moisissure.

Pour chaque semence d’une culture intercalaire qui doit être vendue, vérifiez avec les acheteurs leur volonté à acheter, soit la culture intercalaire elle-même, ou si le nettoyage peut ne pas être parfait, s’ils sont prêts à acheter les cultures séparées même s’il peut y avoir des contaminants d’autres cultures.

Les cultures de biomasse

Quelques fois les cultures intercalaires ne sont pas plantées pour leurs grains mais pour leur biomasse. Cette biomasse peut être utilisée pour le fourrage destiné au bétail pour le pâturage, pour le fourrage vert, l’ensilage ou le foin, et/ou cela peut être utilisé pour de l’engrais vert ou une culture de couvre-sol pour accroître la fertilité des sols, augmenter la matière biologique du sol, nourrir les organismes dans le sol, etc. Les cultures intercalaires souvent comprennent des herbes telles l’orge, l’avoine ou le sorgho, par exemple et des légumineuses comme les pois, la lentille, le trèfle ou le trèfle des champs. Les bonnes combinaisons peuvent produire d’excellents fourrages de haute qualité et des engrais verts.

Il y a plus de flexibilité dans les choix de cultures pour la biomasse. Si la production de grains n’est pas une inquiétude, même les légumes tropicaux et les herbes peuvent jouer un rôle, surtout s’ils sont plantés dans la chaleur du plein été. Le choix de la culture peut être déterminé par la valeur du fourrage, en optimisant la diversité ou en prenant compte de la disponibilité des semis.

Les mélanges de culture de couvre-sol peut contenir 12 espèces distinctes ou plus, et généralement peuvent avoir des herbes de saison fraîche (comme nos cultures de céréales), des herbes de saison chaude (comme le sorgho, le maïs, le millet), de même que des légumineuses, des brassicacées et des tournesols. Ces mélanges sont destinés à remplir le plus de niches écologiques possible, optimisant l’usage de ressources et apportant leur appui à un éventail de conditions environnementales.

Lorsqu’on utilise des cultures de biomasse qui peut-être vont pousser en graines (par exemple si mettre fin à cette culture est retardé par une pluie inopportune), il est mieux de considérer leur potentiel dans les récoltes à venir. Par exemple, ce ne serait pas une si bonne idée d’utiliser une sorte de lentilles pour une culture de couvre-sol qui causerait des problèmes pour les récoltes de lentilles ultérieures. Également, inclure des espèces qui agissent à la fois comme culture couvre-sol et culture commerciale diminue l’intervalle entre elles, ce qui peut réduire le cycle de certaines maladies.

Les mélanges de grain / biomasse

Les cultures de céréales peuvent être intercalées avec des cultures de fourrages/d’engrais vert. Une combinaison courante est de contre-ensemencer le blé avec du trèfle des champs. Le blé fournit une culture commerciale pendant que le trèfle des champs s’établit, et les deux cultures ensemble donnent une excellente concurrence aux mauvaises herbes. Le trèfle des champs va peut-être se répandre dans le blé, peut être suivi de sarclage en postémergence du blé pour aussi y incorporer le trèfle des champs. Lorsque le blé est récolté, le trèfle des champs continue à pousser et il atteint l’étape optimale pour l’engrais vert l’été d’après. Parfois, ceci est désigné comme une culture en relais, parce qu’en premier c’est le blé, après la culture intercalaire et après le trèfle des champs.

Les céréales peuvent être semées avec les légumineuses annuelles, comme le blé et la canola lupuline. Ici, la culture des céréales est récoltée pendant que la couche de sous-étage agit comme un paillis vivant qui supprime les mauvaises herbes et y ajoute de l’azote.

Cultures intercalaires accidentelles

Les cultures intercalaires peuvent aussi se produire par accident: lorsque les plantes spontanées sont abondantes ou si les cultures sont couvertes de mauvaises herbes. Cela vaut la peine de considérer si cette culture intercalaire vaut quelque chose.

Les cultures intercalaires accidentelles qui sont les conséquences des plantes spontanées sont plus courantes à la suite de certaines cultures que d’autres; le lin, par

exemple, est une culture qui produit souvent des plantes spontanées. En connaissant quand les plantes spontanées vont pousser, cela peut vous permettre de faire des choix de cultures qui peuvent bénéficier, ou tout au moins ne souffriront pas de ces cultures intercalaires accidentelles. .

Quoique d'avoir trop de mauvaises herbes dans une culture peut nuire, les mauvaises herbes peuvent aussi fournir de la diversité qui va stimuler des avantages comme pour les cultures intercalaires planifiées. Par exemple, la moutarde sauvage, le tabouret des champs et plusieurs autres mauvaises herbes dans la famille des brassicacées ou de celle de la moutarde, et fournissent des avantages potentiels comme faire du phosphore et le rendre plus disponible; la folle avoine et la moutarde sauvage peuvent donner une structure et de la hauteur qui permet aux lentilles et aux pois de grimper, ainsi faisant de cette culture qui est plus droite, moins sujettes à la maladie et plus facile à récolter.

Ensemencer un pâturage

Ensemencer un pâturage est une forme de culture intercalaire qui a été très performante en Australie. Ils plantent des cultures de céréales hivernales directement dans un sillon d'herbes vivaces en pâturage. La concurrence du pâturage est ainsi réduite par le broutage intensif avant l'ensemencement et par ensemencer pendant la saison, lorsque le pâturage commence sa dormance. Ce système requiert un juste équilibre entre retarder le pâturage sans causer de dommages permanents et en établissant une bonne culture de céréales. En utilisant des petites ouvertures pour le semoir et en faisant des espaces plus larges entre les sillons, cela minimise les dommages au pâturage.

AVANTAGES DES CULTURES INTERCALAIRES

1. Diversité croissante

Planter deux cultures en même temps donne plus de diversité par-dessus et sous le sol. La diversité peut apporter des avantages à tout l'agroécosystème. Les sols profitent des cultures qui ont des structures de racines différentes, en accédant à différentes portions du volume du sol. Les sécrétions des racines et les racines mortes alimentent les organismes du sol. Une diète variée permet à ces différents organismes du sol à se développer. Une variété de cultures aussi accroît l'habitat et les ressources pour que les organismes sur le sol en prennent avantage.

2. Sur-rendement.

Le sur-rendement survient lorsque le rendement de la culture intercalaire est meilleur que le rendement des deux récoltes auraient été si elles avaient poussées séparément. Plusieurs études signalent un sur-rendement: la plupart de

ces cultures intercalaires sont de saison chaude. Les cultures peuvent prendre avantage l'une de l'autre, avec un soutien physique ou grimpant ou une amélioration de l'aération ou en réduisant le transfert de maladie, alors cela peut accroître la récolte de cette culture. Si les cultures évitent la concurrence en utilisant leurs ressources autrement, surtout à différents temps, elles ont une bonne chance de produire un sur-rendement.

Lorsque ces synergies ne sont pas efficaces, les cultures intercalaires d'habitude performant mieux que la culture qui a la plus petite récolte, mais ne performant pas aussi bien que celle qui a une grande récolte, dans ce mélange.

3. Amélioration de la fertilité et de l'usage des nutriments.

La culture intercalaire peut améliorer l'usage des nutriments. En plantant des légumineuses comme les pois, les lentilles, les pois chiches, le trèfle des champs, la canola avec des céréales comme le blé, l'orge ou l'avoine, cela peut être efficace. Les céréales prennent la plupart de l'azote du sol, ce qui pousse les légumineuses à s'associer avec la bactérie rhizome pour fixer l'azote. L'azote provenant des légumineuses, par exemple lorsque des parties de la plante meurent, peut être récupéré par les céréales. Le blé, lorsqu'il est en culture intercalaire avec les légumineuses, peut produire plus de protéines, et le fourrage peut même être plus nutritif.

4. Établir un engrais vert fort

La culture intercalaire est une méthode importante pour établir des engrais verts. Le trèfle des champs, le trèfle rouge et la canola sont souvent établis en les contre-ensemencant avec des cultures de céréales. Ceci fournit un contrôle efficace contre les mauvaises herbes pour les jeunes légumineuses, et stimule les nutriments pour les céréales.

On peut mettre les céréales et les légumineuses en culture intercalaire pour produire de l'engrais vert, en retournant simultanément les céréales et les légumineuses pour enrichir le sol. Les légumineuses produisent l'azote, mais se décomposent rapidement. Les céréales se décomposent plus lentement, fournissant ainsi de la matière biologique pour le sol pour un temps prolongé.

5. Contrôle des mauvaises herbes

Les cultures intercalaires ont souvent moins de mauvaises herbes que les cultures uniques. En plantant un mélange de cultures, cela peut combler plusieurs niches écologiques, donnant moins de chance et de ressources pour que les mauvaises herbes prolifèrent. Le lin, les pois de grande culture et les lentilles sont souvent de pauvres concurrents

aux mauvaises herbes, surtout au début de la saison, lorsque leur développement est plus lent. Planter des céréales vigoureuses en début de saison, parmi des cultures plus faibles, peut aussi réduire la pression des mauvaises herbes.

Équilibrer l'aptitude concurrentielle des cultures peut être un défi. La concurrence avec les mauvaises herbes est désirable, mais pas les concurrencer avec une culture d'une valeur plus élevée. Souvent, la culture qui est la plus concurrentielle a été plantée à une moindre densité que les cultures moins concurrentielles, et qui a souvent la valeur plus élevée. Par exemple, le blé peut être planté avec le lin, ou l'avoine avec les lentilles. Les cultures intercalaires, plantées au printemps, de seigle d'automne avec le lin suppriment bien les mauvaises herbes. Toutefois, il est facile de surcharger le lin dans ce mélange-ci. Les cultures intercalaires de lentilles avec du lin semblent prometteuses pour la suppression des mauvaises herbes; toutefois, il faut faire preuve de prudence, les copeaux de lentilles peuvent être difficiles à enlever du lin.

6. *Amélioration de la récolte.*

Les cultures intercalaires de plantes de diverses variétés peuvent réduire l'occurrence de dépôt. Par exemple, les pois feuillus ont tendance à faire des dépôts. En ajoutant des cultivars de pois semi-aphylle au mélange, on réduit ces dépôts. Les pois feuillus offrent plus de concurrence aux mauvaises herbes; les pois semi-aphylle ont moins tendance à tomber.

Planter des céréales comme le blé, l'orge ou l'avoine avec des lentilles peut permettre aux lentilles de faire grimper les céréales, et d'empêcher que les gousses basses touchent le sol. Cela les rend plus facile à récolter et cela réduit l'accumulation (la terre qui colle sur les graines de lentilles). D'une façon similaire, une culture intercalaire de lin avec des pois chiches ouvre la gousse des pois chiches et réduit la perte des gousses qui sont à un bas niveau.

7. *Lutte contre les insectes*

La culture intercalaire complique la tâche des parasites, c'est plus difficile pour eux de trouver leur plante hôte. Plusieurs insectes trouvent leur cible par la senteur. En ajoutant une deuxième culture dans le champ, cela déguise la senteur pour ces insectes.

Intercaler du canola avec de l'orge réduit les dommages causés par l'altise et la fausse-teigne des crucifères sur le canola. De même, intercaler de la moutarde avec de l'orge ou du blé réduit les problèmes avec ces insectes.

Un autre exemple intéressant est celui du blé résistant à la cécidomyie. Le blé résistant à la cécidomyie est vendu

en mélange avec le blé qui est non-résistant, pour que la cécidomyie de blé y trouve un refuge et ainsi on retarde l'adaptation de la cécidomyie de blé au blé qui lui, y est résistant.

8. *Réduction des maladies.*

Comme il a déjà été mentionné, les cultures intercalaires peuvent changer l'environnement au sein de leurs champs. Par exemple, les pois chiches sont vulnérables à l'ascochytose. En intercalant les pois chiches avec le lin, cela modifie le couvert de la culture et améliore la circulation de l'air. Ceci réduit la propagation des maladies dans les pois chiches.

D'une façon similaire, améliorer la circulation d'air dans les cultures intercalaires de pois et d'avoine, peut réduire les maladies de pois et une culture de cultivars de blé de patrimoine ou de blé moderne réduit globalement la pression de maladie dans le champ et stabilise les récoltes.

9. *Réduire le risque du climat.*

Il est possible d'utiliser les cultures intercalaires pour aider à compenser pour les conditions météorologiques variables. Par exemple, avec un mélange de mélilot et de trèfle rouge, le mélilot performe mieux dans des conditions sèches, ou sur les monticules, alors que le trèfle rouge pousse mieux sous des conditions humides, et dans les vallées. En les plantant ensemble, cela établit en quelque sorte une assurance contre le climat. Ceci peut être un outil important dans un climat empreint d'incertitude.

10. *Facilité de la récolte.*

Le lin, avec ses tiges fibreuses, peut être une culture difficile à récolter. Intercaler du blé avec du lin peut faciliter la coupe. Le blé peut aussi tenir le lin dans les andains. Intercaler les pois et les lentilles avec des céréales poussées, cela augmente la hauteur des gousses, et cela facilite la coupe et le battage. Pour des graines délicates, comme les pois, avoir du matériel additionnel d'une culture intercalaire peut les protéger lorsqu'ils passent à travers la moissonneuse-batteuse, les tarières ou tout autre équipement, et peut réduire les dommages et améliorer la qualité.

11. *Economie.*

Intercrops can provide economic benefits in a number of ways. Les cultures intercalaires peuvent fournir des avantages économiques de plusieurs façons. Le sur-rendement et l'amélioration des récoltes de haute valeur, même si elles ne sont pas concurrentielles, apportent des gains économiques. La culture intercalaire peut améliorer la qualité d'une culture en réduisant les dommages causés par les insectes et les maladies et en aidant à apporter une fertilité qui va

soutenir une bonne culture. Les cultures intercalaires peuvent donner une stabilité de revenu aussi, en mélangeant des cultures qui performant bien dans des conditions variées. La culture intercalaire accroît la densité des cultures par acre, qui à son tour accroît la stabilité du revenu.

Les cultures intercalaires peuvent aussi générer du revenu dans des années où autrement il n'y aurait pas de culture commerciale. Établir des fourrages ou des engrais verts avec une culture de protection, aide non seulement dans l'établissement de la légumineuse, mais aussi donne une chance pour une récolte de céréales.

CONSIDÉRATIONS PRATIQUES

La culture intercalaire n'est pas encore un concept bien connu dans l'agriculture industrielle. Ce n'est pas suffisant d'avoir une bonne compréhension de la production de cette culture pour répondre aux questions qui émergent lorsque deux cultures ou plus poussent ensemble.

Le choix des mélanges appropriés: l'agronomie contre l'économie. Certains mélanges font du sens, de façon agronomique. Par exemple, l'avoine et les pois offrent d'excellentes synergies, car l'avoine fournit son soutien aux pois, et les pois génèrent leur azote, et ainsi ne sont pas en concurrence avec l'avoine pour l'avoir. Toutefois, les pois et l'avoine peuvent être difficiles à séparer et par conséquent, à vendre. Cette combinaison est un succès sur le plan agronomique mais peut-être pas sur le plan économique. Il est important de vérifier avec les acheteurs avant de planter des cultures intercalaires, pour s'assurer qu'ils achèteront les récoltes de celles-ci.

Moment idéal

Si les cultures intercalaires vont être récoltées pour leurs grains, il est important qu'elles mûrissent ensemble. D'habitude ceci peut être géré en choisissant des cultivars avec des dates de maturité semblables. Si ce n'est pas possible, une culture avec une plus longue saison peut être plantée plutôt. Il y aura vraisemblablement des pertes lorsqu'on plante la deuxième culture. On peut réduire les pertes si les deux cultures sont plantées en semis croisés. Une seconde option est de faucher cette culture avant que la culture précédente s'épanouisse, et espérer que la culture qui est tardive va mûrir dans l'andainage. Dans ce cas, un cultivar qui s'égrène moins serait préférable.

Séparation des graines

La plupart des acheteurs n'acceptent pas les cultures mélangées. Presque tout mélange peut être séparé, au moins en trois fractions (grain A, grain B et le mélange de A et B), mais ceci peut être coûteux. Les graines de différentes grandeurs, formes et densité sont celles qui

sont le plus facile à séparées. Toutefois, si les graines sont endommagées, leurs parties peuvent être difficiles à enlever, par exemple, des morceaux de pois dans l'avoine, ou des morceaux d'avoine dans la lentille noire. Les mélanges de cultivars, comme les lentilles noires et vertes, ou les pois jaunes ou verts, se séparent à un coût élevé, et peuvent ne pas être commercialisables.

Vérifiez avec les nettoyeurs de graines et avec les acheteurs avant de planter les cultures intercalaires destinées à la récolte de grains. Récoltez et nettoyez avec soin pour éviter des problèmes de graines endommagées.

Saisonalité

La culture intercalaire offre le potentiel de couvrir une plus grande partie de la saison.

Planté au printemps, le seigle d'automne peut être très bon, comme paillis vivant, à supprimer les mauvaises herbes et il ne poussera pas trop haut lorsqu'on le plante avec le lin. Le seigle offre aussi une couverture du sol en automne et au printemps suivant. Intercaler le mélilot avec le blé permet d'avoir une récolte de grains rentable tout en fournissant une couverture de sol à l'automne et au printemps, des avantages substantiels d'azote et sans avoir besoin de planter la seconde année. Le nouveau concept d'ensemencer un pâturage avec des graines en utilisant un pâturage en décroissance afin d'acquérir une récolte de grains commercialisable.

On peut augmenter la variété des plantes adaptées aux saisons lorsqu'on utilise les cultures intercalaires de fourrage ou d'engrais vert. Les cultures de longue saison qui ne mûriraient pas dans notre saison de croissance, peuvent être utilisées comme biomasse plutôt que pour leurs grains.

Mélanges cocktail des cultures couvre-sol

Les mélanges cocktail sont des cultures couvre-sol qui aspirent à maximiser la diversité, en incluant le plus de sortes de plantes possible pour utiliser toutes les niches écologiques et toutes les ressources disponibles. Ces mélanges contiennent des herbes de saison fraîche qui performant bien au printemps et à l'automne, des herbes de saison chaude qui s'épanouissent dans la chaleur de l'été mais qui vraisemblablement ne survivront pas pour produire des graines, et aussi les brassicacées et les légumineuses, qui poussent rapidement et qui absorbent les nutriments, et lorsqu'associés avec les rhizobiums, fixent l'azote, et aussi d'autres cultures latifoliées qui peuvent produire beaucoup de biomasse. En combinaison, ces mélanges cocktail peuvent produire des cultures couvre-sol qui s'épanouissent dans de différentes conditions climatiques, et qui vont concurrencer les mauvaises herbes, améliorer la disponibilité

des nutriments et la santé du sol, et fournir beaucoup de matière biologique pour le sol.

Densité des semis

Il existe peu de recommandations pour la densité des semis des cultures intercalaires. Des cultures semblables peuvent être plantées à une proportion maximale, à deux-tiers ou trois-quarts de la densité recommandée.

Dans certains cas, la densité des germes peut être ajustée pour favoriser une des cultures dans le mélange. Par exemple, si le lin est la culture principale et le blé est ajouté pour améliorer le contrôle des mauvaises herbes, le lin peut être planté à une proportion normale, tandis que le blé peut être planté à une densité de moitié. Dans le cas du seigle d'automne, qui est une culture très concurrentielle, la densité peut même être moins que la moitié.

Méthodes d'ensemencement

Les cultures intercalaires peuvent être plantées ensemble ou par opérations séparées. Pour planter des cultures intercalaires dans une seule opération d'ensemencement, les grains peuvent être mélangés dans le trémis. Ceci fonctionne le mieux pour les grains de densité similaire, pour que la gravité ne les assorti pas pendant le transport, ce qui résulterait dans des mélanges inégaux. Pour les grains de densité différentes, utiliser des trémis différents peut donner des champs les plus égaux, et permettre des ajustements meilleurs et plus précis de la densité pour chaque culture. Lorsque des cultures à gros et petits grains sont plantés ensemble, la culture à petit grain peut même être mise dans l'épandeur d'engrais, alors que la culture à gros grains peut être placée dans le trémis.

Les cultures intercalaires peuvent aussi être plantées en opérations multiples. Les cultures peuvent être plantées en semis croisés à des angles de 45 ou de 90 degré, pour une zone où le sol est uniforme. Si le semoir fait un espace large, et s'il y a une précision suffisante, une des cultures peut être plantée entre les sillons de l'autre. Une autre option est d'utiliser des bandes alternantes, qui sont en général de la largeur d'un semoir. La culture en bande alternée peut soulager des inquiétudes de récolte, mais peut ne pas résulter en grande synergie comme d'autres façons de planter, parce que les différentes plantes ne sont pas en contact aussi étroit.

Répondre les grains et ensuite herser peut permettre qu'une culture en relais ou contre-ensemencée s'établisse comme culture émergente. Par exemple, le mélilot peut être répandu dans une culture de blé déjà poussée.

Récolte

Il y a plusieurs façons de récolter les cultures intercalaires. Les cultures mélangées peuvent être récoltées ensemble. En faisant la séparation des grains après la récolte. Lorsqu'on récolte des cultures mélangées ensemble, faucher et battre lentement et délicatement avec la moissonneuse-batteuse, pour éviter d'endommager les cultures. Les copeaux sont souvent difficiles à nettoyer pour les cultures mixtes. Pour des cultures plus délicates, avoir d'autre matériel dans le courant d'air peut l'adoucir et protéger le grain des dommages.

Si les cultures se différencient assez en hauteur à la récolte, il est possible de récolter la culture la plus haute, puis celle plus basse. Ceci a déjà été réussi avec du blé et du soja.

Les cultures qui sont assez différentes en maturité peuvent aussi être récoltées séparément; par exemple, le lin et le seigle d'automne, ou le blé et le mélilot.

La plupart des mélanges devraient être séparés avant l'entreposage. Entreposer une culture mélangée c'est difficile parce que les deux cultures ont de différentes teneurs optimales d'humidité dans un contenant d'entreposage. L'entreposage des grains de différentes grosseurs peut aussi engendrer un compactage et réduire le courant d'air. Pour plus d'information sur le nettoyage des grains et leur entreposage, consultez la fiche Maintaining Crop Quality.

RECOMMANDATIONS POUR COMMENT PROCÉDER SANS RECOMMANDATIONS

La culture intercalaire n'est pas bien comprise de l'agriculture industrielle. Il y a peu de recommandations pour les cultures intercalaires de notre région. Pour déterminer les meilleures méthodes, c'est utile de faire des expériences sur une superficie qui est assez petite pour ne pas avoir une grande incidence sur votre revenu, mais une surface assez grande pour tester la compatibilité de l'équipement. Ce serait aussi utile d'en faire l'essai avec des graines de densité différentes.

Les densités des grains pour les cultures intercalaires suivent habituellement les recommandations des densités pour une culture qui pousse seule. Après, il faut ajuster par le haut ou par le bas, dépendamment des objectifs de la culture intercalaire et de la valeur et l'aptitude concurrentielle des cultures. Par exemple, un test avec pois-avoine peut comprendre des densités de ratio de 1 pois: ½ avoine; ¾ pois: ¼ avoine; ⅔ pois: ⅓ avoine; ½ pois:1 avoine. Pour chacune de ces options, 1 serait la densité normale recommandée si la culture poussait seule. Pour une culture intercalaire avec de différentes aptitudes et valeurs concurrentielles, comme le lin avec le seigle, les tests de densité d'ensemencement pourrait avoir un ratio de 1 lin: 5% seigle d'automne; 1

lin: 10% seigle d'automne; 1 lin: 25% seigle d'automne. Pour avoir une comparaison, vous pouvez aussi planter des superficies de chacune des cultures utilisées dans le mélange, mais en culture unique.

RÉSUMÉ

Les cultures intercalaires créent la possibilité d'accroître la diversité de la culture, de réduire les mauvaises herbes, les insectes parasites et les maladies et d'améliorer les récoltes. Elles offrent aussi des avantages pour l'agroécosystème soit une diversité accrue. Parce que celles-ci sont plus complexes, elles requièrent plus de gestion et plus de prises de décisions. Bien que l'intérêt est grandissant pour les cultures intercalaires, il y a peu de directives précises à ce sujet. Avoir des superficies pour faire des tests de culture pourrait aider les producteurs à déterminer les procédures nécessaires pour faire de la culture intercalaire à grande échelle.

RESSOURCES

Blackshaw, R.E., L.J. Molnar and J.R. Moyer. 2010. Suitability of legume cover crop/winter wheat intercrops on the semi-arid Canadian Prairies. *Canadian Journal of Plant Science* 90: 479-488. Voir au <http://dx.doi.org/10.4141/CJPS10006> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Blackshaw, R.E., J.R. Moyer, R.C. Doram, A.L. Boswall and E.G. Smith. 2001. Suitability of Undersown Sweetclover as a Fallow Replacement in Semiarid Cropping Systems. *Agronomy Journal* 93: 863-868. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agnonj2001.934863x> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Blackshaw, R.E., J.R. Moyer, R.C. Doram and A.L. Boswell. 2001. Yellow sweetclover, green manure, and its residues effectively suppress weeds during fallow. *Weed Science* 49: 406-413. Voir au [http://dx.doi.org/10.1614/0043-1745\(2001\)049\[0406:YSGMAI\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1614/0043-1745(2001)049[0406:YSGMAI]2.0.CO;2) [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Chapagain, T. and A. Riseman. 2014. Intercropping Wheat and Beans: Effects on Agronomic Performance and Land Productivity. *Crop Science* 54: 2285-2293. Voir au <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2013.12.0834> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
Cicek, H. 2014. Optimizing the nitrogen supply of prairie organic agriculture with green manures and grazing. University of Manitoba - PhD Thesis. Voir au <http://hdl.handle.net/1993/23852> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Cicek, H., M.H. Entz, J.R. Thiessen Martens and P.R. Bullock. 2014. Productivity and nitrogen benefits of late-season legume cover crops in organic wheat production. *Canadian Journal of Plant Science* 94: 771-783. Voir au <http://dx.doi.org/10.4141/cjps2013-130> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Carr, P.M., J.J. Gardner, B.G. Schatz, S.W. Zwinger and S.J. Guldan. 1995. Grain Yield and Weed Biomass of a Wheat-Lentil Intercrop. *Agronomy Journal* 87: 547-579. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agnonj1995.00021962008700030030x> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Dunn, J. 2012. Pasture cropping: An integrated approach to grain and pasture

production. Permaculture Research Institute. Voir au <http://permaculturenews.org/2012/06/30/pasture-cropping-an-integrated-approach-to-grain-and-pasture-production/> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Entz, M. 2006. Cultivar Mixtures, Cover Crops, and Intercropping with Organic Spring Wheat. Natural Systems Agriculture website. Voir au <http://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/articles/wheatintercrop.html> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Entz, M. 2004. Agronomic Benefits of Intercropping Annual Crops in Manitoba. Natural Systems Agriculture website. Voir au <http://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/articles/intercrop.html> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Fernandez, A.L., C.C. Sheaffer and D.L. Wyse. 2014. Productivity of Field Pea and Lentil with Cereal and Brassica Intercrops. *Agronomy Journal* 107: 249-256. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agnonj14.0361> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Frick, B. (Ed). 2013. Organic Farming on the Prairies, 2nd Edition. Saskatchewan Organic Directorate. Voir au <http://www.saskorganic.com/article/organicfarming-prairies-2nd-edition> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Frick, B. 2007. Going With the Grains. Canadian Organic Growers. Voir au http://www.oacc.info/NewspaperArticles/na_cog_grains_bf.asp [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Frick, B. 2005. Do Mixed Variety Crops Have To Be A "Dog's Breakfast"? The Western Producer, 6 June 2005 edition. Voir au http://www.oacc.info/NewspaperArticles/na_dogs_breakfast_bf.asp [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Frick, B. 2003. Interest in Intercropping Increasing. The Western Producer. Voir au http://www.oacc.info/NewspaperArticles/na_bf_intercropping.asp [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Frick, B. 1998. Weed Management for Organic Producers: Literature Search. Saskatchewan Organic Directorate. Voir au http://saskorganic.com/sites/saskorganic.com/files/Weed_Management_for_Organic_producers.pdf [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Guenther, L. 2013. Six things to consider when intercropping. Grainews, 8 October 2013. Voir au <http://www.grainews.ca/2013/10/08/six-things-to-consider-whenintercropping/> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Halde, C. 2013. How to make organic no-till work for field crops in Southern Manitoba? Natural Systems Agriculture website. Voir au http://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/print/organic_no-till.html [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Halde, C. and M.H. Entz. 2014. Flax (*Linum usitatissimum* L.) production system performance under organic rotational no-till and two organic tilled systems in a cool subhumid continental climate. *Soil and Tillage Research* 143: 145-154. Voir au <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2014.06.009> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Halde, C., R.H. Gulden and M.H. Entz. 2014. Selecting Cover Crop Mulches for Organic Rotational No-Till Systems in Manitoba, Canada. *Agronomy Journal* 106: 1193-1204. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agnonj13.0402> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Izaurrealde, R.C., W.B. McGill and N.G. Juma. 1992. Nitrogen fixation efficiency, interspecies N transfer, and root growth in barley-field pea intercrop on a Black Chernozemic soil. *Biology and Fertility of Soils* 13: 11-16. Voir au <http://dx.doi.org/10.1007/BF00190402>

- org/10.1007/BF00337231 [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Jensen, E.S. 1996. Grain yield, symbiotic N₂ fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrops. *Plant and Soil* 182: 25-38. Voir au <http://dx.doi.org/10.1007/BF00010992> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Kaut, A.H.E.E., H.E. Mason, A. Navabi, J. O'Donovan and D. Spaner. 2009. Performance and stability of performance of spring wheat variety mixtures in organic and conventional management systems in western Canada. *The Journal of Agricultural Science* 147: 141-153. Voir au <http://dx.doi.org/10.1017/S0021859608008319> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Kaut, A.H.E.E., H.E. Mason, A. Navabi, J. O'Donovan and D. Spaner. 2008. Organic and conventional management of mixtures of wheat and spring cereals. *Agronomy for Sustainable Development* 28: 363-371. Voir au <http://dx.doi.org/10.1051/agro:2008017> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Kaut, A., A. Navabi, D. Spaner, J. O'Donovan and R. Beavers. 2006. Do Wheat Cultivar Mixtures Maintain Yield and Suppress Weeds Under Organic Management. OACC Technical Bulletin W2006-16. Voir au http://www.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/faculty/agriculture/oacc/en/technical-bulletins/2006/OACC_Technical_Bulletin_2006_16_web.pdf [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Kornelsen, A., A. Nelson and D. Spaner. 2007. High School Student Discovers the Benefits of Intercropping. OACC News article. Voir au http://www.oacc.info/NewspaperArticles/na_intercropping.asp [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Manitoba Agriculture, Food and Rural Development. Date Unknown. Weed Management in Organic Crop Systems. Manitoba Agriculture, Food and Rural Development. Voir au <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/weeds/weed-management-inorganic-crop-systems.html> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Mohler, C.L. and S.E. Johnson (Ed). 2009. Crop Rotation on Organic Farms: A Planning Manual. SARE. Voir au <http://www.sare.org/Learning-Center/Books/Crop-Rotation-on-Organic-Farms> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Nelson, A. 2011. Soil microbial communities and grain quality as affected by spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivar and grain mixtures in organic and conventional management systems. PhD Thesis - University of Alberta. Voir au <https://era.library.ualberta.ca/public/view/item/uuid:919d0603-b3d3-41e0-8dee-66f97a8c1f3c/> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Nelson, A.G., A. Psarayi, S. Quideau, B. Frick and D. Spaner. 2012. Yield and Weed Suppression of Crop Mixtures in Organic and Conventional Systems of the Western Canadian Prairie. *Agronomy Journal* 104: 756-762. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2011.0374> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Pridham, J. 2006. The effect of intercropping systems and cultivar mixtures on weed and disease suppression in organically managed spring wheat. University of Manitoba - MSc Thesis. Voir au <http://hdl.handle.net/1993/29677> [Link verified 21 January 2016].
- Pridham, J.C. and M.H. Entz. 2008. Intercropping Spring Wheat with Cereal Grains, Legumes, and Oilseeds Fails to Improve Productivity under Organic Management. *Agronomy Journal* 100: 1436-1442. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2007.0227> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Pridham, J. C., M.H. Entz, R.C. Martin and P.J. Hucl. 2007. Weed, disease and grain yield effects of cultivar mixtures in organically managed spring wheat. *Canadian Journal of Plant Science* 87: 855-859. Voir au <http://dx.doi.org/10.4141/CJPS06006> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Ross, S.M., J.R. King, J.T. O'Donovan and D. Spaner. 2005. The productivity of oats and berseem clover intercrops. I. Primary growth characteristics and forage quality at four densities of oats. *Grass and Forage Science* 60: 74-86. Voir au <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2494.2005.00455.x> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Ross, S.M., J.R. King, J.T. O'Donovan and D. Spaner. 2005. The productivity of oats and berseem clover intercrops. II. Effects of cutting date and density of oats on annual forage yield. *Grass and Forage Science* 60: 87-98. Voir au <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2494.2005.00454.x> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Salisbury, T. and B. Frick. 2009. It's Not Too Early to Think of Seed Cleaning. *The Western Producer*, 26 March 2009 edition. Voir au http://www.oacc.info/NewspaperArticles/na_seed_cleaning_ts_bf.asp [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Shirliffe, S. and A. Hammermeister. 2015. Novel cultural and mechanical weed control for flax. Organic Science Cluster II. Voir au <http://www.dal.ca/faculty/agriculture/oacc/en-home/organic-science-cluster/OSCI/II/theme-c/activity-c33.html> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- South East Research Farm. 2015. Intercropping Chickpea with Flax. Saskatchewan Agricultural Demonstration of Practices and Technologies Research Report. Voir au <http://www.agriculture.gov.sk.ca/apps/adf/ADFAdminReport/20120412.pdf> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Strydhorst, S.M., J.R. King, K.J. Lopetinsky and K.N. Harker. 2008. Forage Potential of Intercropping Barley with Faba Bean, Lupin, or Field Pea. *Agronomy Journal* 100: 182-190. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2007.0197> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Sullivan, P. 2003. Intercropping Principles and Production Practices. ATTRA. Voir au <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=105> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Syrový, A. and S. Shirliffe. 2013. Intercropping Field Pea Varieties for Organic Production. Saskatchewan Agriculture Development Fund Final Report. Voir au <http://www.agriculture.gov.sk.ca/apps/adf/ADFAdminReport/20090366.pdf> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].
- Syrový, L.D., S. Banniza and S.J. Shirliffe. 2015. Yield and Agronomic Advantages of Pea Leaf Type Mixtures under Organic Management. *Agronomy Journal* 107: 113-120. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agronj14.0218> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Szumigalski, A. and R. Van Acker. 2005. Weed suppression and crop production in annual intercrops. *Weed Science* 53: 813-825. Voir au <http://dx.doi.org/10.1614/WS-05-014R.1> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Szumigalski, A. and R. Van Acker. 2005. Nitrogen Yield and Land Use Efficiency in Annual Sole Crops and Intercrops. *Agronomy Journal* 98: 1030-1040. Voir au <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2005.0277> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Thiessen Martens, J.R. and M.H. Entz. 2001. Availability of late-season heat and water resources for relay and double cropping with winter wheat in prairie Canada. *Canadian Journal of Plant Science* 81: 273-276. Voir au <http://dx.doi.org/10.4141/P00-105> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Thiessen Martens, J., M. Entz and M. Wonneck. 2013. Ecological Farming Systems on the Canadian Prairies: A Path to Profitability, Sustainability and Resilience. University of Manitoba. Voir au http://umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/articles/ecological-farm-systems_dec2013.pdf [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Thiessen Martens, J.R., M. H. Entz and J. W. Hoepfner. 2005. Legume cover crops with winter cereals in southern Manitoba: Fertilizer replacement values for oat. *Canadian Journal of Plant Science* 85: 645-648. Voir au <http://dx.doi.org/10.4141/P04-114> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Thiessen Martens, J.R., J.W. Hoepfner and M.H. Entz. 2001. Legume cover crops with winter cereals in southern Manitoba: Establishment, productivity, and microclimate effects. *Agronomy Journal* 93: 1086-1096. Available at <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2001.9351086x> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Unknown Author. 2004. Seeded Legume Cover Crops for Late Season Production. Natural Systems Agriculture website. Available at <http://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/articles/seededcover.html> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Vera, C.L., S.L. Fox, R. M. DePauw, M.A.H. Smith, I. L. Wise, F.R. Clarke, J. D. Procnunier and O. M. Lukow. 2013. Relative performance of resistant wheat varietal blends and susceptible wheat cultivars exposed to wheat midge, *Sitodiplosis mosellana* (Géhin). *Canadian Journal of Plant Science* 93: 59-66.

Wallace, J. (Ed). 2001. Organic Field Crop Handbook. Canadian Organic Growers. Available at <http://www.cog.ca/our-services/publications/organic-field-crop-handbook/> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Wang, L., S. Gruber and W. Claupein. 2012. Optimizing lentil-based mixed cropping with different companion crops and plant densities in terms of crop yield and weed control. *Organic Agriculture* 2: 79-87. Available at <http://dx.doi.org/10.1007/s13165012-0028-5> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

Wheatland Conservation Area Inc. 2015. Chickpea Flax Intercropping. Saskatchewan Agricultural Demonstration of Practices and Technologies, Final Report. Available at <http://www.agriculture.gov.sk.ca/apps/adf/ADFAdminReport/20130417.pdf> [Lien vérifié le 21 Janvier 2016].

REMERCIEMENTS

Merci à Ward Middleton, Fermes Midmore; Chuck Leniczek, Ferme Lily & Rose, Joanne Thiessen Martens, University of Manitoba; et Iris Vaisman, Prairie Organic Grain Initiative

Questions? Call 1-800-245-8341
Email info@pivotandgrow.com
www.pivotandgrow.com

pivot
transition to organic grains

a prairie organic grain
initiative program