

À L'ABRI :

**GUIDE D'UTILISATION DES CULTURE-ABRIS AUX
MARITIMES**



**PAR
JANET WALLACE
ET
JENNIFER SCOTT**

NOVA SCOTIA ORGANIC GROWERS ASSOCIATION
(ASSOCIATION DE CULTIVATEURS BIOLOGIQUES DE LA N.-É.)

&

ATLANTIC CANADIAN ORGANIC REGIONAL NETWORK
(RÉSEAU BIOLOGIQUE RÉGIONAL DU CANADA ATLANTIQUE)

WWW.ACORNORGANIC.ORG

REMERCIEMENTS

Le Projet sur les culture-abris se sait redevable aux nombreux fermiers et maraichers de la Nova Scotia Organic Growers Association pour leurs idées, leur enthousiasme et les données qu'ils ont fournies. Les voici :

Ron Buffelt	Red Fox Co-op (Jen Scott, Florian Friedrich,
Heather Campbell-Gilbert	Carolyn Green, Peter Wallace et
Ruth et Paul Colville	John Shimeld)
Glen Covey	Lisa et Hugh Rice
Alex et Pam deNicola	Nancy et David Roberts
Margaret et Jim Drescher	Joan Sanderson et Dave Brown
Scott Fotheringham et Helen Brown	Hans Schroeder
Nancy Geffken et Peter Kelleher	Somanada et Cheendana
Martin Gursky	Kit Sunderland
Jenny et Doris Hagmann	Desiree Stockerman et Mark Wood
Maggie Hope-Simpson et Derek Lynch	Cheryl Tardiff et Noel Woolgar
Norm Hunter	Honour Tett et Michel Palmer
Rupert Jannasch	Threshold Trading Co-op (Deryk Eagles et
Ann Keddy et Larry Smith	Paul Richards)
Norbert Kungl	Neil van Nostrand et Erica Garrett
Ron Leitold	Art et Greta Weaver
Laurie et Shannon McGowan	Kerry et Joan Wentzell
Fernando Moncayo	Bruce et Roz Whitman
Jenny Moon	Les étudiants de Windhorse Farm Ecoforestry
Lorraine Murray	(Gareth, Kim et Mike)
Murray Pickering et Linda Remler	Mike et Wanda Wolter
Catherine Pross	

Nous remercions en particulier Maggie Hope-Simpson, Norbert Kungl, Derek Lynch, Ralph Martin, Brian Nichols, Catherine Pross et Nancy Roberts pour leur appui et leurs conseils.

Le projet a été financé en majeure partie par le Bureau des nouvelles méthodes de lutte antiparasitaire ; des fonds lui sont également parvenus des Youth Conservation Corps (Brigades jeunesse pour la conservation) du ministère de l'environnement de la N.-É. ainsi que du ministère des Ressources humaines de la N.-É. Merci à Jenny Hagmann, Denny Lake, Brent Levy et Kirby Miller pour leur travail de 1995. Pour publier ce guide, nous avons reçu l'assistance du Nova Scotia Public Interest Research Group, un groupe d'étude sur les questions d'intérêt public de l'Université de Dalhousie.

Julia Cooper est à l'origine du Projet sur les culture-abris ; elle l'a conçu, lui a trouvé des fonds et a effectué la collecte de données durant la première année. Merci, Julia, d'avoir amorcé le projet.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction

Pourquoi se servir de culture-abris ?

Améliorer le sol

Réprimer les adventices

Diminuer les problèmes parasitaires

Fourrage et habitat pour abeilles

Emplois des culture-abris :

Paillis vert

Engrais verts et cultures intercalaires « nettoyantes »

Cultures dérobées

Comment se servir des culture-abris

Choix de culture-abris appropriées

Inoculation des légumineuses

Ensemencement

Fauchage et gestion des culture-abris

Répression des paillis verts

Incorporation des culture-abris

Profils des culture-abris

Légumineuses

- luzerne
- lotier corniculé (pied-de-poule)
- trèfle
 - trèfle alsike
 - trèfle d'Alexandrie (bersim)
 - trèfle incarnat
 - trèfle des prés (rouge)
 - trèfle souterrain
 - trèfle rampant (blanc)
- lupins
- légumineuses à grains
 - fèves à petits grains
 - pois fourrager
 - soya
- mélilot
 - blanc
 - jaune
- vesce
 - commune
 - velue

- Graminées et céréales

- graminées
 - ivraie
- céréales printanières
 - orge
 - avoine
- céréales d'hiver
 - seigle d'automne
 - blé d'automne

- Brassicas

- radis oléagineux
- moutarde blanche

- Herbes

- sarrasin
- phacélie

- Annexes

- glossaire
 - sources et cout de la semence
 - ouvrages recommandés/bibliographie
-
- **Guide du fermier pour diminuer la perte de nutriants à l'aide de cultures dérobées**
 - **Tirez avantage des légumineuses pour fixer l'azote et le garder dans le sol**
 - **Les engrais verts dans la rotation maraichère**

INTRODUCTION

La Nova Scotia Organic Growers Association (NSOGA) a effectué en 1994-1995 une étude sur les options qu'offrent les culture-abris aux producteurs de légumes. Vingt-cinq fermiers et scientifiques évaluèrent ensemble le potentiel des culture-abris en tant que moyens de répression des plantes adventices et de production de biomasse dans le climat des Maritimes. Tout au long de cette étude de deux ans, nous avons observé les avantages qu'apportaient au sol les culture-abris, dont une augmentation en nutriments. Nous avons décrit de plusieurs plantes leur potentiel en tant que paillis vert, culture intercalaire « nettoyante » et culture dérobée. Nous avons également vérifié diverses méthodes de recherches en milieu agricole pour évaluer les culture-abris. Le projet de recherche sur les culture-abris de la NSOGA s'inscrit dans le cadre d'une vaste initiative visant à encourager fermiers et maraichers à faire l'essai de techniques agricoles écologiques développées par et pour les fermiers et maraichers de la Nouvelle-Écosse.

Le guide *À l'abri* explique comment profiter des culture-abris pour économiser temps et efforts, améliorer le sol et le rendre plus fertile. Les cultivateurs biologiques chevronnés, aussi bien que les maraichers néophytes et les fermiers traditionnels, pourront profiter de l'information contenue dans ce guide.

Le guide ne saurait résoudre tous les problèmes. Aussi y suggère-t-on des méthodes faciles pour effectuer des essais et collecter des données, de sorte à permettre à tous les fermiers et maraichers de trouver eux-mêmes des réponses. Tout bien considéré, l'agriculture écologique à son meilleur exige de ses tenants qu'ils soient disposés à expérimenter et à observer.

MISE À JOUR : Depuis plus de 10 ans, fermiers et maraichers profitent de la formidable ressource que constitue ce livret. C'est pourquoi ACORN en a émis un nouveau tirage, après révision, en 2008. Par le biais de l'Internet et d'ateliers régionaux, nous souhaitons faire bénéficier de cette ressource de nombreux nouveaux lecteurs—nouveaux arrivants autant que producteurs en transition, traditionnels et biologiques.

Maraichers et producteurs profiteront grandement de l'information sur les culture-abris. Aussi sommes-nous convaincus qu'après en avoir fait la lecture, vous réutiliserez cette ressource d'année en année.

POURQUOI SE SERVIR DE CULTURE-ABRIS ?

Les culture-abris sont des cultures non commerciales dont on se sert pour améliorer et protéger le sol, lui fournir et y conserver des nutriments et pour réprimer les adventices. Le terme « culture-abri » englobe une panoplie d'autres termes à usages plus spécifiques. Les engrais verts, par exemple, sont des culture-abris cultivées et retournées à la charrue de sorte à améliorer le sol en lui ajoutant des nutriments. On se sert de cultures intercalaires « nettoyantes » pour réprimer les adventices. On plante les paillis verts autour ou à côté des cultures commerciales—sursemis, sous-semis ou culture intercalaire—afin de réprimer les plantes adventices. Les cultures dérobées servent plutôt à capturer les nutriments excédentaires qui, autrement, seraient lessivés. Nous présentons les avantages des culture-abris en termes d'effets sur le sol, sur les adventices et sur les parasites. De plus, nous explorons les types de culture-abris et diverses façons de s'en servir.

À l'abri mentionne quatre groupes de culture-abris.

1. LÉGUMINEUSES

Les plantes légumineuses fixent l'azote. Mortes, elles se décomposent rapidement et n'ajoutent au sol que peu de matière organique. Leur racine pivotante peut parfois désagréger les sols denses et remonter les nutriments depuis les couches plus profondes du sol. Il s'agit entre autres des trèfles, luzernes, vesces et lupins.

2. GRAMINÉES ET CÉRÉALES

Les graminées croissent rapidement et aident à contrôler les plantes adventices. Elles produisent de grandes quantités de matière végétale, à la fois dans leur partie aérienne et leur système racinaire fibreux. Leur matière végétale se décompose lentement et apporte de la matière organique au sol. Ce sont les plantes telles que le seigle d'automne, l'avoine et l'ivraie.

3. BRASSICAS

On choisit généralement les brassicas en tant que cultures dérobées détruites par l'hiver. Ces plantes amorcent très rapidement leur croissance et absorbent facilement l'azote. Quelques exemples de brassicas : le radis oléagineux et la moutarde des oiseaux (navet sauvage).

4. HERBES

Cette catégorie comporte une variété de plantes non apparentées. Ces plantes croissent rapidement, accumulent les nutriments et servent aux abeilles. Ce sont, par exemple, la phacélie et le sarrasin.

LES CULTURE-ABRIS PEUVENT AMÉLIORER LE SOL

Chaque culture-abri a sa façon de favoriser la fertilité et la structure du sol. Ces cultures apportent des nutriments au sol et les y conservent, augmentent la teneur du sol en matière organique, diminuent l'érosion et la compaction des sols, améliorent la structure du sol, agissent sur la température du sol et y augmentent l'activité biologique. À titre d'exemple, un champ de trèfle luxuriant ajoutera au sol une bonne quantité d'azote mais peu de matière organique ; les graminées feront l'inverse. L'agriculteur verra donc à choisir ses culture-abris selon les besoins du sol.

AMENDER LES SOLS APPAUVRIS

Il est possible d'amender un sol appauvri et de réprimer les adventices en plantant une succession de culture-abris. On sème souvent le sarrasin en premier ; il croît rapidement, même en sol peu fertile, et est très efficace pour réprimer les adventices. On pourra faire suivre d'une culture-abri (céréales ou graminées) pour ajouter de la matière organique.

Pour fournir plus d'azote à une culture-abri de céréales ou à une culture céréalière, on peut la sursemer d'une légumineuse telle que le trèfle des prés. Une fois la récolte fauchée, récoltée ou détruite par l'hiver, la légumineuse croîtra pendant encore une saison. Les culture-abris servent aussi à revigorer des prairies de fauche et amender des terres cultivées épuisées.

AMÉLIORER LA STRUCTURE DU SOL

En se décomposant, la matière végétale ajoute au sol de la matière organique (de l'humus). Un sol sain contient nécessairement de la matière organique ; elle lui permet de mieux retenir l'eau et les nutriments en plus d'en améliorer le drainage, l'aération et la structure.

Certaines culture-abris—telles le radis oléagineux, le mélilot et le trèfle des prés—améliorent la structure du sol grâce à leurs racines pivotantes profondes capables de d'ameublir les sols denses. Lorsqu'il pleut, un sol moins compact permettra davantage à l'eau de s'y infiltrer plutôt que de s'écouler en surface en emportant de la terre arable et des nutriments.

Les culture-abris améliorent également la structure du sol en y stimulant l'activité des organismes terricoles (vers de terre, bactéries et champignons). Ces organismes aèrent le sol en y creusant des tunnels, ils participent à la décomposition de la matière organique et secrètent une substance gluante

indispensable à l'agrégation du sol. Si les vers de terre sont moins nombreux en sol labouré qu'en sol non cultivé, c'est qu'il y manque une couverture protectrice et des débris organiques de l'automne jusqu'au printemps.

AJOUTER DES NUTRIANTS

En faisant partie d'une rotation de cultures, les culture-abris procurent des nutriments aux cultures qui les suivent. Plusieurs culture-abris à racines profondes telles le mélilot et le sarrasin sont particulièrement efficaces à remonter certains nutriments (P, K, oligo-éléments) des profondeurs du sol pour ensuite les libérer lors de leur décomposition.

Les légumineuses « fixent » l'azote en convertissant l'azote atmosphérique en formes que les plantes peuvent assimiler. Cette capacité de fixer l'azote relève d'une relation symbiotique (mutuellement avantageuse) entre certaines bactéries (les Rhizobium) et la plante légumineuse. Le processus de fixation se déroule dans les nodosités (petits gonflements) des racines. Chez les légumineuses annuelles, la fixation de l'azote culmine avant la floraison (de 6 à 10 semaines après l'ensemencement) et cesse lors de la floraison ; l'azote est alors transféré aux graines.

Les légumineuses seront plutôt « paresseuses » et ne fixeront pas l'azote si le sol en contient déjà abondamment. On peut ajouter paille, feuilles, chaumes de céréales ou autre matière à forte teneur en carbone qui immobilisent l'azote présent dans le sol, ce qui incitera les légumineuses à fixer l'azote atmosphérique. Voyez à ce que les légumineuses ajoutent de l'azote au système plutôt que d'en retirer.

Evans, Chalk et Connor (1995) ont découvert qu'en incorporant de la paille au sol, la proportion d'azote atmosphérique fixé

augmentait de 67 % (sans paille) à 96 % (10 tonnes de paille/ha). Ils trouvèrent également qu'il est possible d'augmenter le taux de fixation d'azote en inoculant de rhizobiums le sol et les semences.

La fixation de l'azote réussit mieux dans les sols neutres ou légèrement alcalins et en présence de niveaux optimaux de phosphore, de potassium, de calcium et de molybdène.

Les récoltes qui poussent près des légumineuses peuvent utiliser une partie de l'azote fixé par les légumineuses en croissance lorsque les racines de ces dernières rejettent des nodosités en cas de sécheresse, de défoliation ou si elles sont ombragées par d'autres plantes. Les légumineuses libèrent toutefois la majorité de leur azote après leur mort. Leur paillis libère alors l'azote lentement, à un taux qui correspond aux besoins en azote de bien des cultures. L'azote fixé par les légumineuses est donc utilisé plus efficacement que l'azote d'engrais de synthèse et, par conséquent, il reste dans le sol moins de nitrates à être absorbés par les adventices ou lessivés.

Les culture-abris à racines profondes telles que le mélilot sont en mesure d'absorber les nutriments plus profonds. À leur mort, leur décomposition libère les nutriments en surface au profit des cultures suivantes. Certaines culture-abris ont cette faculté d'absorber des nutriments non disponibles à d'autres plantes pour ensuite les libérer en se décomposant. Le sarrasin et certaines Brassicas, par exemple, peuvent absorber le phosphore et le calcium puis les redonner aux cultures suivantes.

CONSERVER LES NUTRIANTS

Les culture-abris sont à même d'absorber les nutriments en excès dans le sol, évitant ainsi qu'ils soient perdus au lessivage. Il en est ainsi lorsqu'on retourne une récolte de trèfle

ou en épandant du fumier à l'automne : une partie des nutriments s'échapperont. Toutefois, en faisant suivre rapidement une culture-abri, la matière végétale de celle-ci « immobilisera » les nutriments durant l'hiver et les libérera au printemps, une fois la culture-abri labourée, au profit des cultures de printemps.

On a effectué à l'I.-P-E une étude où l'on comparait la capacité d'assimilation et de libération d'azote de plusieurs cultures dérobées, plantées suite à une récolte de pommes de terre (MacLeod et Sanderson, 1995). On observa que les cultures dérobées absorbaient l'azote à l'automne (diminuant ainsi le taux de nitrates du sol et le lessivage des nitrates) puis libéraient l'azote au printemps. Certaines espèces assimilaient de plus grandes quantités d'azote (absorbant plus de 75 kg/ha), réduisant ainsi le taux de nitrates du sol ; il s'agit du radis oléagineux, du seigle d'automne et d'une combinaison d'avoine et d'ivraie. Au printemps suivant, le sol contenait plus de nitrates là où l'on avait semé des cultures dérobées, surtout dans les champs de radis oléagineux et de seigle d'automne.

AJOUTER DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

L'agriculteur choisira une culture-abri selon qu'il vise à augmenter le taux de matière organique du sol ou d'en libérer les nutriments au profit d'une culture commerciale. Les culture-abris à croissance rapide telles que la moutarde et le canola immobilisent de l'azote qui pourrait être lessivé à l'automne ; elles se décomposeront rapidement lorsque enfouies dans le sol. Les plantes qui se décomposent rapidement (dont la plupart sont des légumineuses) n'ajoutent pas beaucoup de matière organique au sol. À la rigueur, leur matière fraîche peut même stimuler l'activité biologique du sol et la vitesse de décomposition, au point d'y diminuer la quantité de matière organique.

Le sol recevra donc plus de matière organique si on y incorpore de la matière végétale à décomposition lente—c.-à-d. faible en azote et/ou riche en carbone ou en lignine—telle que l'on retrouve dans la paille, les feuilles, les copeaux de bois, les chaumes de céréales et l'herbe sèche. Le seigle d'automne, l'avoine et l'ivraie annuelle sont des cultures idéales pour ajouter au sol de la matière organique.

On cultive souvent ensemble des légumineuses et des céréales pour améliorer le sol. Les légumineuses fournissent de l'azote rapidement disponible tandis que les céréales (sèches) ajoutent de la matière organique qui se décompose lentement. De plus, les caractéristiques de racinement des légumineuses sont assez souvent complémentaires à celles des graminées et des céréales. Les légumineuses possèdent en général une racine pivotante profonde à branches latérales alors que les racines des graminées sont plus fibreuses et plus près de la surface du sol.

RÉDUIRE L'ÉROSION

Le terme « culture-abri » reflète l'utilisation de ces cultures pour recouvrir le sol et le protéger contre l'érosion. Il suffit pour réduire l'érosion de recouvrir un sol dénudé et de le protéger contre le vent et le ruissellement. Les terres en pente ont encore plus besoin de mesures anti-érosion. Pour lutter effectivement contre l'érosion, le sol doit être recouvert à l'année.

Les culture-abris abritent le sol entre les

rangs cultivés tout au long de la saison de croissance et peuvent être sursemées à d'autres cultures de sorte que la terre ne reste pas à nu suite à la récolte de la culture principale. Lorsque le sol doit rester sans couverture pendant une partie de la saison, on pourra planter une culture-abri à croissance rapide telle le sarrasin ou le radis oléagineux. Les culture-abris plantées après la récolte abriteront le sol durant l'hiver ; si l'hiver les détruit, leur paillis constituera une couverture.

Utilisez, pour lutter contre l'érosion, une culture-abri qui recouvre complètement le sol et qui forme un paillis épais. À titre d'exemple, la vesce commune constitue une excellente couverture végétale vivante et laisse un épais paillis à sa mort.

MODÉRER LA TEMPÉRATURE DU SOL

Un sol sous culture-abris restera plus frais en été et plus chaud en hiver qu'un sol dénudé. Les paillis verts conviennent tout à fait aux cultures de saison fraîche comme les brassicas—beaucoup moins, toutefois, aux cultures de saison chaude en région fraîche. Un paillis épais pourrait retarder le réchauffement printanier du sol.

STIMULER L'ACTIVITÉ BIOLOGIQUE

Les culture-abris stimulent les organismes terricoles. Plus rapidement les organismes terricoles décomposent la matière organique, plus vite les plantes peuvent en profiter. La santé du sol dépend des organismes terricoles car ils y recyclent les nutriments et en améliorent la structure et l'aération.

LES CULTURE-ABRIS POUR RÉPRIMER LES ADVENTICES

Les culture-abris peuvent étouffer les adventices en leur prenant lumière, eau et nutriments ou encore les supprimer par allélopathie. Elles aident également à contrôler les plantes adventices en améliorant la structure du sol, son drainage

ainsi que la libération des nutriments. Pour réprimer efficacement les plantes adventices, une culture-abri doit s'établir et croître rapidement, couvrir le sol complètement et avoir un effet allélopathique.

Une plante capable de suppression allélopathique produit des substances qui inhibent la germination d'autres plantes. L'effet allélopathique peut provenir d'une culture vivante ou, après sa mort, des substances présentes dans son paillis.

Parmi les culture-abris à vertus allélopathiques, on retrouve le seigle d'automne, l'ivraie, le sarrasin, l'avoine, le mélilot et, possiblement, la vesce. Les plantes à petites graines sont les plus vulnérables aux substances allélopathiques ; il s'agit de certaines adventices annuelles (telles le chénopode blanc, l'herbe à poux et le pied-de-coq) et les cultures à petites graines (telles que carottes et laitue). Les cultures à petites graines ne devraient être ni intercalées d'un paillis vert allélopathique,

ni plantées dans le paillis en décomposition d'une culture allélopathique.

On luttera encore plus efficacement contre les adventices en cultivant des combinaisons de plantes (en cultures intercalaires).

Ensemble, la culture principale et la culture intercalaire utilisent efficacement les ressources (lumière, eau et nutriments) privant ainsi les adventices. Une culture intercalaire est plus efficace lorsque ses besoins diffèrent de ceux de la culture principale.

Par exemple, l'une aura des racines fibreuses superficielles et l'autre une racine pivotante profonde ; l'une sera courte et l'autre élevée ou grimpante ; l'une croîtra rapidement, l'autre lentement. Lors d'une étude sur les paillis verts, on observa que la vesce et le seigle fauchés avaient réussi à supprimer les adventices aussi efficacement que les herbicides (Mangana et coll., 1995).

Il peut être avantageux, pour réprimer les adventices, d'utiliser des légumineuses et/ou leurs résidus plutôt que du lisier liquide ou des engrais synthétiques. Les légumineuses libèrent peu à peu leur azote, permettant ainsi aux autres cultures de l'absorber à mesure qu'il devient disponible et d'en laisser moins aux adventices.

Prenons l'exemple d'une excellente combinaison de culture-abris : l'avoine et la vesce. L'avoine est haute et la vesce peut y grimper. L'avoine s'établit rapidement et offre un contrôle hâtif des adventices ; la vesce croît plus lentement mais elle couvre plus complètement le sol une fois que l'avoine a atteint sa pleine taille. Cependant, il est plus difficile de récolter l'avoine lorsque combinée à la vesce ; aussi l'étude de la NSOGA a-t-elle démontré que la combinaison avoine-vesce risquait davantage de verser que l'avoine seule.

On accompagne parfois le trèfle de céréales en tant que « cultures de soutien », notamment d'avoine et de seigle d'automne.

On plante d'abord les céréales, qui répriment les adventices, puis on sursème de légumineuses. Le trèfle s'établit alors graduellement sous couverture céréalière et croît rapidement lorsque les céréales sont récoltées.

Dans sa rotation favorisant la formation du sol, Neil van Nostrand, de Norland Farm se sert de céréales d'hiver en tant que cultures de soutien au trèfle (Tableau 1). Neil sème les céréales à la mi-septembre (du seigle d'automne, habituellement). Au printemps suivant, à la mi-avril, il plante du trèfle blanc en sursemis dans les céréales ; elles croissent jusqu'à la récolte, à l'automne. Le trèfle est alors court et n'a pas encore fleuri. Il pousse pour l'an suivant ; le peuplement est abondant, en fleur et les adventices sont rares. Au printemps suivant, on incorpore le trèfle au sol et on sème. Un tel usage ajoute au sol à la fois azote et matière organique tout en améliorant la structure du sol et en réprimant les adventices.

Voici l'une des méthodes permettant de réprimer les adventices ou encore d'exploiter des champs épuisés :

- (1) faucher
- (2) épandre du fumier ou du compost
- (3) labourer et herser
- (4) semer du seigle d'hiver ou du sarrasin avec de la vesce (commune ou velue)
- (5) faucher tout au long de la saison afin d'empêcher les culture-abris de monter en graines
- (6) planter une culture dérobée à l'automne (du radis oléagineux, par exemple) et laisser l'hiver la détruire
- (7) planter les cultures au printemps suivant.

TABLEAU 1. Rotation qu'emploie Neil van Nostrand pour améliorer le sol

Année	Saison	Action
1	Automne	Semer les céréales d'hiver
2	Printemps	Sursemis de trèfle blanc
2	Été	Croissance des céréales et du trèfle

2	Automne	Récolte des céréales
3	Printemps - Automne	Le trèfle croît
4	Printemps	On retourne le trèfle puis on sème les cultures

LES CULTURE-ABRIS PEUVENT RÉDUIRE LES PROBLÈMES PARASITAIRES

Les culture-abris peuvent entraîner une diminution des dommages que causent les ravageurs aux cultures et peuvent servir de tête de rotation aidant à rompre certains cycles parasitaires.

Grâce aux culture-abris, les ravageurs trouvent plus difficilement les cultures (diversité végétale et couverture du sol accrues). Leur paillis fournit parfois nourriture et habitat aux insectes bénéfiques qui chassent les ravageurs. De plus, une plus grande diversité végétale entraîne souvent une diminution du nombre de ravageurs spécialisés.

Plusieurs études ont démontré que les cultures accompagnées de paillis verts ont moins de problèmes parasitaires que les cultures en sol nu. Il semble que les paillis verts aient réduit les problèmes d'altises, de pucerons, de cicadelles, de doryphores, de chenille du chou et de charbon.

Certains fermiers Néo-Écossais ont remarqué une diminution importante d'altises chez les choux accompagnés de trèfle et de vesce. Les paillis verts n'avaient toutefois pas réduit le nombre de chenilles du chou. Fait intéressant, sur l'une des fermes où les limaces nuisaient à plusieurs cultures, les limaces semblaient préférer les choux paillés.

Les cultures en sol à fertilité optimale résistent mieux aux infestations. Une fertilité trop faible ou excessive rendra les plantes plus vulnérables aux ravageurs et aux adventices.

LES CULTURE-ABRIS EN TANT QUE FOURRAGE ET NECTAR

Plusieurs engrais verts servent de fourrage vert ou sec, sous forme de foin ou de pacage. Les légumineuses fournissent des protéines mais elles peuvent causer le ballonnement. On peut réduire ce risque en offrant au bétail un mélange de graminées et de légumineuses. On dit parfois qu'il s'agit de combiner des aliments de « musculation » (légumineuses) et d'engraissement (graminées ou céréales). Sous la rubrique Profils de culture-abris, nous indiquons lesquelles des culture-abris conviennent à l'alimentation du bétail et à celle des abeilles.

Le sarrasin, la phacélie et plusieurs légumineuses fournissent d'excellents nectars aux abeilles. Les apiculteurs ont un penchant tout particulier pour la phacélie et sa longue période de floraison. Elle produit du nectar en grandes quantités et le miel de couleur pâle qui en résulte est doux.

USAGES DES CULTURE-ABRIS

PAILLIS VERTS

On entend par *paillis verts* des plantes qui poussent à côté et/ou autour des cultures. Elles suppriment les adventices en les privant de lumière (paille, paillis plastique noir). De plus, elles protègent le sol contre l'érosion, aident à lutter contre les insectes et ajoutent au sol des nutriants et de la matière organique. Il s'agit aussi d'une façon de faire entrer les légumineuses dans une rotation des cultures. Un paillis vert devrait s'établir rapidement de sorte à couvrir le sol et étouffer les adventices, sans toutefois entrer en concurrence avec la culture principale. Plusieurs techniques permettent de réduire une telle concurrence ; on pourra, par exemple, faucher le paillis vert et en laisser les résidus au champ.

RÉSULTATS OBTENUS PAR LA NSOGA

La NSOGA a étudié divers paillis verts avec le chou. En 1994, année sèche, les choux cultivés en compagnie d'un paillis vert furent de taille semblable ou légèrement supérieure aux choux cultivés en sol nu. Il semble que le temps sec ait inhibé la croissance du paillis vert qui, par conséquent, ne put faire concurrence au chou.

Certaines exploitations virent en 1995 des choux sur paillis vert de taille inférieure aux choux cultivés en sol nu. Les culture-abris (trèfle blanc, trèfle souterrain, vesce velue) étaient abondantes et, semble-t-il, disputaient aux choux l'eau et/ou les nutriants. On avait ensemencé le trèfle à raison de 2 à 4 fois la densité de semis recommandée ; il est possible que la concurrence soit moins importante à des taux de semis plus bas. L'une des fermes, ayant employé la densité de semis recommandée, récolta des choux légèrement

plus gros dans le trèfle qu'en sol dénudé.

Toutes les fermes observèrent moins d'altises dans les choux en culture-abris qu'en sol nu. Cependant, l'une des fermes présenta des ravages de limaces et de cloportes plus importants dans les culture-abris.

Les agriculteurs ont tenté de réduire la concurrence entre cultures principales et paillis verts (plantes-abri). Certains ont réussi en sarclant le trèfle entourant les choux. Plusieurs cultivateurs ont fauché ou raccourci le trèfle, ce qui en stimulait souvent la croissance. De plus, certains fermiers ont trouvé qu'il fallait autant de temps pour raccourcir les culture-abris que pour sarcler le groupe témoin (en moyenne, 2 heures de sarclage pour une plate-bande comportant 15 choux).

En se basant sur le poids de la matière végétale, le taux moyen de répression des adventices était, avant fauchage, de 74 % pour le trèfle blanc et de 75 % pour le trèfle souterrain ; après fauchage, il était de 90 % à 100 % pour les deux. Le trèfle blanc produisit un peu plus de biomasse que le trèfle souterrain. Le rendement des choux rouges dans le trèfle blanc fut de peu supérieur à celui du trèfle souterrain et ces deux trèfles produisirent davantage que les lots envahis d'adventices, fauchés eux aussi.

De l'avis de plusieurs fermiers, il était avantageux de semer des paillis verts sous le brocoli, le maïs et le chou de Milan (chou de Savoie). On transplanta le brocoli environ une semaine avant de semer le trèfle souterrain. Le brocoli se développa et forma un couvert au-dessus du trèfle. Toutefois, les

plantons de brocoli soumis à un stress et plantés au même moment qu'un paillis vert de trèfle blanc ne furent pas en mesure de former un couvert au-dessus du trèfle, la concurrence étant plus forte.

Les paillis verts de trèfle souterrain et de trèfle blanc ont tous deux amélioré la croissance du chou de Milan. Le chou de Milan s'étendit au-dessus du trèfle sans être inhibé par lui et produisit une très bonne récolte. Le chou rouge, à croissance plus verticale et plus lente, supporta mal la

concurrence du trèfle et des adventices.

Le soya se révéla un paillis vert efficace pour le maïs (supérieur au trèfle non fauché et au mélange trèfle-soya). De plus, le trèfle fauché constitua un très bon paillis vert pour le maïs.

Quelques agriculteurs plantèrent du trèfle souterrain et de la vesce velue sous les tomates. Les légumineuses poussèrent trop rapidement et étouffèrent les tomates.

ENGRAIS VERTS ET CULTURES INTERCALAIRES « NETTOYANTES »

Les engrais verts (ou cultures intercalaires « nettoyantes ») sont des culture-abris que l'on cultive surtout pour amender les sols et supprimer les plantes adventices. En alternant entre cultures en rangs et engrais verts, l'agriculteur peut empêcher certaines adventices de s'établir. Les engrais verts ont de nombreuses autres utilités telles que le fourrage vert ou sec et les plantes apicoles (pour abeilles).

Les chercheurs de la NSOGA évaluèrent les avantages de combinaisons de culture-abris, notamment celle d'avoine et de vesce commune et celle de trèfle incarnat et d'ivraie annuelle. Dans ces deux cas, on planta la graminée/céréale seule, les légumineuses seules puis une combinaison des deux (1/2 du taux de semis normal des graminées + 2/3 du taux de semis des légumineuses).

Un mélange de vesce commune et d'avoine se révéla un moyen efficace de répression des adventices, en plus de donner un haut rendement. Le rendement de la vesce commune varia, sans doute à cause de variations du taux d'humidité du sol. Deux fermes ne virent sur leurs parcelles de vesce que 2 % d'adventices (sur le rendement total en matière sèche) alors que la parcelle de

vesce d'une troisième exploitation comportait 40 % d'adventices. Dans ce dernier cas, on avait semé la vesce durant une période sèche prolongée sans râteler le sol pour faire pénétrer la semence ; la germination fut donc limitée et la vesce mit du temps à s'établir. Sur les autres fermes, on sema la vesce en sol humide puis on râtela ou on hersa.

Dans les champs envahis d'adventices et à grave problème de radis sauvage, on vit plus de matière végétale et moins d'adventices avec l'avoine seule qu'avec une combinaison d'avoine et de vesce. Là où le radis sauvage ne posait pas de problème, les combinaisons d'avoine et de vesce réussirent mieux que l'avoine seule en ce qui concerne la croissance et la répression des adventices. Les parcelles de vesce de tous les sites produisirent peu de matière sèche et beaucoup d'adventices. Sur plusieurs fermes, les cerfs ayant brouté la vesce jusqu'au sol (en laissant l'avoine), il était difficile d'estimer la quantité de biomasse.

L'avoine croît rapidement et commence tôt à réprimer les adventices. La vesce s'établit plus lentement et grimpe à l'avoine, empêchant la lumière d'atteindre les adventices plus courtes. L'avoine

accompagnée de vesce était de plus grande taille que celle plantée seule. Aussi, comme l'avoine réprimait les adventices, la vesce qui l'accompagnait était plus riche que la vesce cultivée seule. Une combinaison d'avoine et de vesce risquait plus de verser que l'avoine seule.

Pour l'étude menée par la NSOGA, les fermiers plantèrent également des peuplements purs et mixtes de trèfle d'Alexandrie et de phacélie, de trèfle incarnat et d'ivraie ainsi que de vesce et d'orge. Ces peuplements furent envahis d'adventices même si on avait doublé la densité de semis recommandée. Il est à noter que la vesce commune ne put faire concurrence aux adventices. Le trèfle incarnat les surpassa tous largement.

La combinaison de trèfle d'Alexandrie et de phacélie donna de bien meilleurs résultats que l'un ou l'autre seul. Au départ, les autres culture-abris réussirent plus ou moins bien à étouffer les adventices. Toutefois, après une coupe, l'ivraie, le trèfle incarnat et le trèfle d'Alexandrie poussèrent rapidement. L'évaluation finale de la repousse révéla un taux de couverture du sol d'au moins 85 % pour le trèfle d'Alexandrie seul et avec phacélie, pour l'ivraie seul et avec trèfle incarnat et notamment pour le trèfle incarnat. Le trèfle incarnat couvrait en moyenne 99 % du sol.

Sur l'une des fermes, toutes les culture-abris réussirent, le taux d'adventices ne dépassant

pas les 5 %. On avait planté les culture-abris au milieu de l'été dans un sol en bonne condition et comportant peu d'adventices.

On observa également que le sol était beaucoup plus friable sous le trèfle d'Alexandrie et sous la phacélie que sous les autres culture-abris.

Nodulation

Les taux de nodulation divergèrent d'une ferme à l'autre et d'une culture-abri à l'autre. En sol très sec et dur, les racines des légumineuses comportaient peu de nodosités (nodules). Même sans inoculation, la vesce velue semble avoir produit beaucoup de nodosités dans une variété d'emplacements.

Là où, une année, on avait inoculé le trèfle incarnat de rhizobiums spécifiques d'espèce puis replanté au même endroit l'année suivante, le nombre de nodosités augmenta de 10 à 15 par plant à plus de 50 par plant ; de 50 % à 90 % de nodosités actives.

Les trèfles blanc et souterrain commencèrent à produire des nodosités à un mois et demi. À dix semaines, le trèfle présentait beaucoup de nodosités (de 80 % à 100 % actives) et était sur le point de fleurir. De 30 % à 50 % des nodosités du trèfle souterrain étaient actives.

Remarque : l'intérieur des nodosités actives est rougeâtre alors que celui des nodosités inactives est brun ou noir.

CULTURES DÉROBÉES

Les cultures dérobées sont plantées après la récolte d'une culture principale et/ou suite à l'ajout de nutriments au sol (p. ex. ajout de fumier ou enfouissement d'une culture-abri de légumineuses).

Les cultures dérobées :

- (1) empêchent les nutriments d'être lessivés, mis hors de portée des racines**
- (2) couvrent le sol durant l'hiver**
- (3) répriment les adventices.**

Certaines cultures dérobées survivent à l'hiver (le seigle d'automne, p. ex.) et

d'autres sont détruites par l'hiver (tel le radis oléagineux). On choisit les cultures dérobées pour leur capacité de s'établir très rapidement et absorber l'azote résiduel.

L'azote continue d'être libéré de la matière organique et d'autres sources après les récoltes de fin d'été ou d'automne, ce qui peut entraîner des pertes en nutriments, notamment en azote soluble. Les cultures-abris absorbent de cet azote qui serait perdu au lessivage et le retiennent dans leurs tissus jusqu'à ce qu'on les enfouisse ou qu'elles se décomposent au printemps (si on les laisse en surface). Plusieurs études ont montré que la moutarde blanche est parmi les cultures qui absorbent le plus d'azote résiduel. Le seigle d'automne, la phacélie, le canola et le radis oléagineux eux aussi absorbent efficacement l'azote.

Les brassicas (y compris le canola, le radis oléagineux et la moutarde) sont efficaces pour absorber les nutriments et produire de grandes quantités de matière sèche. De plus, beaucoup de brassicas—la moutarde blanche, par exemple—réussissent très bien en temps frais ; on peut donc les semer suite à la récolte d'autres cultures. Le radis oléagineux convient pour la fin août ou début septembre (pour la majeure partie de la Nouvelle-Écosse). Ceci permet au radis oléagineux de croître avant que l'hiver le détruise sans toutefois avoir le temps de monter en graines. On peut planter le seigle d'automne et la moutarde encore plus tard à l'automne.

Le sarrasin est une très bonne culture dérobée de printemps ou d'été. Il croît rapidement en temps chaud et absorbe efficacement l'azote excédentaire du sol.

L'étude de la NSOGA révéla que la phacélie, le radis oléagineux et le sarrasin constituaient des cultures dérobées de printemps et d'été à croissance rapide. Le

radis oléagineux et le seigle d'automne seraient tous deux des cultures dérobées d'automne à croissance rapide. Le radis oléagineux réagit énergiquement aux taux d'azote élevés. Là où on avait épandu du fumier, les racines de radis oléagineux étaient énormes (un pied de long et 3 pouces de diamètre). D'autres exploitations virent des racines de la taille de carottes minces.

Dans une étude québécoise, Lemieux (1995) compara plusieurs moutardes blanches au radis oléagineux et au « Budwig Cream » (hybride de la moutarde blanche et du radis oléagineux). La moutarde blanche et le radis oléagineux croissent difficilement en sol peu fertile, alors que la « Budwig Cream » poussa bien dans les sols de toutes conditions. La « Budwig Cream » possède deux types de racines qui travaillent le sol et en améliorent le drainage ; c'est peut-être ce qui lui permet de s'adapter en sols peu fertiles.

Selon cette même étude, les trois cultures dérobées de choix sont la moutarde « Ultra White » (ultra blanche), le radis oléagineux et la « Budwig Cream », ceci d'après les critères suivants : grenaison tardive, hauts rendements (en sols fertiles ou pauvres) et quantité de nutriments dans leurs tissus.

Donald, Lewis, Caldwell et Goodyear (1995) comparèrent le radis oléagineux, l'ivraie, le trèfle alsike, l'avoine et la phacélie à Truro et à Canning en Nouvelle-Écosse. Ils jugèrent qu'un semis de forte densité était préférable lors d'ensemencements tardifs puisque les plantes n'atteignent pas leur pleine taille avant l'hiver. Ils recommandèrent de ne pas semer de radis oléagineux après la mi-août alors que bien des agriculteurs biologiques recommandent de ne le semer qu'après le 1^{er} septembre.

Le radis oléagineux et l'ivraie produisirent la

plus importante biomasse ; le radis oléagineux, l'avoine, l'ivraie et la phacélie constituèrent les meilleurs couverts végétaux hivernaux. Le radis oléagineux et la phacélie transfèrent le plus d'azote aux cultures subséquentes, soit de 76 à 155 kg/ha d'azote accumulée à l'automne. Plus tôt on sema, plus il y eut d'azote à transférer. Les semences de septembre et d'octobre ne contribuèrent pas beaucoup d'azote. On sema l'orge au printemps après la croissance des culture-abris. L'orge produisit davantage dans les champs de radis oléagineux (le rendement fut corrélé avec la biomasse et le contenu en azote des culture-abris).

L'ivraie et l'avoine se décomposèrent lentement, jusqu'à inhiber le rendement de l'orge planté au printemps suivant. Il serait donc avantageux de combiner les cultures dérobées ; un mélange de trèfle incarnat, d'avoine et de brassica conviendrait peut-être mieux. Le trèfle et la brassica se décomposeraient plus rapidement que l'ivraie et l'avoine, sans leur effet allélopathique.

L'étude mena à la conclusion que les culture-abris plantées en automne ne semblent avoir aucun effet sur les montants résiduels de nitrates dans le sol et, par conséquent, ne pourront empêcher, à l'automne, le lessivage des nitrates des sols cultivés intensivement—à l'exception du radis oléagineux qui réduisit de beaucoup le taux de nitrate du sol.

COMMENT SE SERVIR DE CULTURE-ABRIS

CHOIX DE CULTURE-ABRIS APPROPRIÉES

Tenez compte des facteurs suivants en choisissant la culture-abri qui convient le mieux à une application spécifique :

Approche rotationnelle. Considérez le type de culture-abri en regard de la rotation des cultures. Par exemple, le radis oléagineux est une brassica et ne doit pas être cultivé là où on cultivera du brocoli l'an suivant. Le sarrasin et la phacélie ont l'avantage de n'avoir aucun rapport avec les cultures principales.

Préférences en sol et en lit de germination. Certaines culture-abris ont des exigences assez particulières. On verra à choisir des culture-abris adaptées aux conditions particulières du sol. Par exemple, l'agriculteur qui ne possède pas l'équipement requis pour créer un lit de semence ferme et lisse et y enterrer la semence ne devrait pas semer de trèfle d'Alexandrie ; il pourrait cependant semer du trèfle blanc sur sol gelé.

Le temps des semences. Certaines culture-abris croissent bien en été (le sarrasin, p. ex.) ; d'autres encore croissent bien à l'automne (le radis oléagineux, p. ex.). Les culture-abris à petites graines, dont la plupart des trèfles, peuvent être semées sur sol gelé en fin d'hiver.

Résistance au froid. On peut gagner du temps au printemps en semant à l'automne des culture-abris qui meurent l'hiver. Cependant, toute culture plantée au début du printemps ou à l'automne devrait posséder une certaine résistance au gel.

Hauteur et couverture végétale. Les culture-abris devraient être à pousse basse tandis qu'engrais verts et cultures dérobées peuvent pousser assez haut. Lorsqu'il s'agit d'empêcher l'érosion et de réprimer les adventices, une culture-abri devrait offrir au sol une couverture végétale complète.

Système racinaire. Les culture-abris à racine pivotante robuste et profonde aident à désagréger les sols denses et à remonter les nutriments des couches profondes du sol. Les cultures dérobées gagnent à posséder des systèmes racinaires étendus (racines fibreuses ou pivotantes). Les systèmes racinaires fibreux des graminées et des céréales ajoutent de la matière organique en plus de réduire l'érosion et la compaction.

Croissance. Les cultures à croissance rapide sont de bonnes cultures dérobées, en plus de contrôler les plantes adventices et l'érosion. Quant aux cultures à croissance lente, ou bien on les désherbe jusqu'à ce qu'elles soient bien établies, ou bien on les plante avec une autre culture (ensemencées avec une culture à croissance rapide ou en tant que sursemis d'une culture existante). Cependant, certaines culture-abris à croissance rapide (p. ex. sarrasin, radis oléagineux) grènent dès les deux mois après les semences.

Compétitivité. Les culture-abris devraient réprimer les adventices, soit en les étouffant, soit par suppression allélopathique. Une culture-abri ne doit cependant pas faire concurrence aux cultures

principales.

Cout des semences. Il s'agit à la fois du cout de la semence et de la densité de semis d'une culture-abri. Le cout de la semence dépend souvent de la densité de semis (et de la taille des graines). Beaucoup de cultures dispendieuses (comme le trèfle blanc) ont de petites graines et une densité de semis réduite. Les fermiers auraient avantage de sauver le grain de certaines culture-abris. Le cout des semences des culture-abris courantes parait à la rubrique *Profils de culture-abris*.

Entretien. Il peut être nécessaire de réprimer les adventices avant de semer certaines culture-abris. D'autres culture-abris devront être fauchées pour les empêcher de monter en graines ; de toute façon, il serait difficile d'enfourer certaines cultures à la charrue sans les faucher au préalable (p. ex. ivraie, vesce, mélilot de deux ans).

Fixation de l'azote. L'efficacité à fixer l'azote varie d'une légumineuse à l'autre. (Voir le Tableau 2.)

Autres utilités. On choisira de préférence des culture-abris polyvalentes. Certaines offrent un habitat aux abeilles et autres organismes bénéfiques. D'autres servent d'aliments pour les humains ou de fourrage.

Compatibilité entre culture-abris. Assez souvent, une combinaison de culture-abris réussit mieux que l'une d'elles plantée seule.

TABLEAU 2. Assortir les culture-abris et leur emploi. Exemples de culture-abris appropriées.

Utilisation	Culture-abris appropriées
Fixation de l'azote	<i>Grands fixateurs d'azote</i> : luzerne, vesce, fêveroles à petits grains, pois fourrager, soya <i>Fixateurs d'azote moyens</i> : pois fourrager, lotier corniculé, mélilot et les trèfles : alsike, d'Alexandrie, incarnat, blanc et des prés <i>Faibles fixateurs d'azote</i> : haricot commun, trèfle souterrain
Répression des adventices	Ivraie, sarrasin, seigle d'automne, blé d'automne, radis oléagineux, moutarde, trèfle incarnat. Bien des légumineuses (p. ex. luzerne, trèfle souterrain, trèfle blanc, vesce) répriment bien les adventices une fois établies.
Ajout de matière organique	Ivraie, seigle d'automne, avoine, fêveroles à petits grains

Ameublissement de sols denses	Radis oléagineux, mélilot, trèfle des prés, luzerne, lupins
Couverture végétale	Ivraie, trèfle souterrain, trèfle blanc
Cultures dérobées	<i>Cultures dérobées d'été</i> : sarrasin, ivraie, phacélie <i>Cultures dérobées d'automne</i> : radis oléagineux et autres brassicas, seigle d'automne
Culture-abris	Trèfle blanc, trèfle souterrain, ivraie
Fourrage	Luzerne, lotier corniculé, trèfle d'Alexandrie, trèfle des prés, avoine
Plantes apicoles	Phacélie, sarrasin, trèfle alsike, fèves à petits grains, mélilot
Alimentation humaine	Fèves à petits grains, pois fourrager, soya, céréales

INOCULATION DES LÉGUMINEUSES

L'azote est fixé par certaines bactéries terricoles (rhizobiums) qui infectent les racines des légumineuses et y forment des gonflements appelés nodosités. Ces nodosités se forment lorsque le plant a 2 ou 3 semaines puis disparaissent dès que les légumineuses grènent ou qu'elles rencontrent des conditions rigoureuses (une sécheresse, p. ex.). À l'intérieur de ces nodosités, les bactéries transforment l'azote de l'air de sorte à le rendre assimilable par les plantes.

En général, les plantes fixatrices d'azote poussent et s'établissent plus lentement que les autres plantes puisque le processus de fixation détourne une partie de leur énergie.

Pour vérifier les nodosités, arrachez une légumineuse d'au moins un mois qui n'a pas atteint le stade de la floraison. Dégagez les racines en les secouant ou en les lavant. Les nodosités ont l'apparence de tubercules ronds ou de forme allongée. Ouvrez-en quelques-unes. Un intérieur rose ou rouge indique que la nodosité fixe activement l'azote ; les nodosités inactives sont vertes, brunes ou noires à l'intérieur.

La plupart des espèces de bactéries fixatrices d'azote ont un comportement généraliste en ce qu'elles forment des nodosités aux racines de plusieurs culture-abris (Tableau 3).

TABLEAU 3. Inoculums assortis à divers groupes de légumineuses. L'agriculteur aura avantage à utiliser l'inoculum recommandé pour chaque groupe de légumineuses afin d'assurer une fixation optimale de l'azote

Type d'inoculant	Légumineuses
Luzerne (<i>Medicago</i>)	Luzerne (<i>Medicago</i>), mélilot (<i>Melilotus</i>), trèfle d'Alexandrie (<i>Trifolium alexandrinum</i>)
Fève	Fèves (<i>Phaseolus</i>) mais non la soya
Trèfle	Trèfles véritables (<i>Trifolium</i>), ce qui exclut le mélilot ; le trèfle incarnat a son propre inoculant
Dolique	Doliques (<i>Vigna</i>), arachides (<i>Arachis</i>)
Coronille	Coronille (<i>Coronilla</i>)
Lotier	Lupins (<i>Lupinus</i>), lotiers (<i>Lotus</i>), pois-chiche (<i>Cicer</i>)
Pois	Pois véritables (<i>Pisum</i>), vesces (<i>Vicia</i>), lentilles (<i>Lens</i>)
Soya	Soya (<i>Glycine</i>)

(Tiré de Sarrantonio, 1994)

Les rhizobiums survivent une couple d'années dans le sol. Les cultivateurs n'ont donc pas à inoculer les graines de légumineuses devant être plantées là où la même culture (ou une légumineuse du même groupe) a réussi l'année précédente.

On appelle inoculum des rhizobiums préparés sur une base commerciale ; on peut les obtenir de la plupart des maisons de semences. Jusqu'au moment de s'en servir, on garde l'inoculant au réfrigérateur puisqu'il renferme des bactéries vivantes. L'inoculation de graines de légumineuses se fait en les humectant d'eau puis en y mélangeant l'inoculant. On sème immédiatement car les rhizobiums mourront si l'inoculant s'assèche.

Certains inoculums contiennent des organismes génétiquement modifiés (OGM). Les producteurs certifiés de produits biologiques doivent s'assurer que leur inoculum ne contienne aucun OGM.

Sarrantonio (1994) recommande d'aider l'inoculant à adhérer à la semence en humectant la semence d'une solution sucrée

(une cuillerée à table de sucre par pinte d'eau) à raison d'une demi-cuillerée à thé par livre de graines. D'autres sont arrivés au même but en se servant de lait. On doit bien sûr semer ces mélanges immédiatement. Les producteurs certifiés de produits biologiques ne doivent utiliser qu'un adhésif non modifié génétiquement.

Au lieu d'acheter l'inoculant, le fermier peut inoculer la semence avec la terre provenant d'une culture récente de légumineuses, ce qui risque d'être moins efficace qu'un inoculant du commerce. On pourrait également recueillir des échantillons de terre autour des racines de légumineuses en saison de croissance, les congeler et s'en servir pour inoculer la semence la saison suivante.

ENSEMENCEMENT

Préparation du lit de semence

De préférence, le lit de semence sera ferme, uni et libre de plantes adventices. Les légumineuses, notamment, exigent un lit de semence bien préparé. S'il s'avérait impossible de préparer un lit de semence ferme, les cultivateurs devraient augmenter la densité de semis ou encore sélectionner une culture-abris qui tolère les surfaces irrégulières (en général, les variétés à grosses graines). Certains trèfles à petites graines (le trèfle d'Alexandrie, p. ex.) sont très exigeants. Au cours de l'étude menée par la NSOGA, le trèfle d'Alexandrie réussit sur l'une des fermes au lit de semence uni et où les graines avaient été foulées. Par contre, il s'était à peine établi chez les fermiers à qui il manquait le temps et l'équipement pour former un lit de semence lisse et ferme ; un trèfle plus tolérant tel que le trèfle des prés aurait mieux réussi.

Les taux de fixation d'azote sont plus élevés

dans les sols à teneur plutôt faible en azote mais à teneur appropriée en phosphore et en calcium. En sols riches en azote, les légumineuses utilisent l'azote disponible plutôt que d'en fixer.

Ensemencement

La rubrique *Profils de culture-abris* offre un éventail de densités de semis pour culture-abris. Les densités de semis les plus faibles conviendront en se servant d'un semoir et dans les meilleures conditions. On se servira de densités de semis plus élevées pour ensemercer à la volée ou encore sur un lit de semence irrégulier ou dans des conditions sous-optimales.

Les agriculteurs pourront appliquer la formule suivante en ensemençant en combinaisons de graminées et de légumineuses :

1/2 densité de semis en graines de graminées + 2/3 densité de semis en graines de légumineuses

En semant une culture-abri (avec semoir ou à la volée) pour contrôler les plantes adventices, semez la moitié des graines dans une direction puis l'autre moitié à 90 degrés de la première. En agriculture biodynamique, on sème les grosses graines dans une direction puis les petites graines à un angle de 30 degrés des premières.

Il faut arroser après les semences, surtout à la mi-été. En l'absence d'un système d'irrigation, essayez de semer avant une averse.

Enterrer la semence

Il est essentiel, après les semailles, de râtelier, fouler ou légèrement herser le lit de semences de sorte à recouvrir les graines. Lors de l'étude menée par la NSOGA, la plupart, si non la totalité, des culture-abris qui eurent de la difficulté à s'établir et croître ou bien n'avaient pas été enterrées, ou bien avaient été hersées trop profondément.

Une bonne partie des graines semées à la volée et non recouvertes manquèrent, soit parce qu'elles ne germèrent pas, soit parce qu'elles germèrent puis séchèrent, soit parce que les oiseaux les ont mangées. Les

culture-abris à faibles taux de germination et d'établissement sont souvent envahies par les adventices et leur croissance en souffre.

Dans une couple d'exploitations agricoles, les culture-abris à petites graines furent trop enterrées et peu d'entre elles germèrent. Sur l'une des fermes, on avait passé sur la semence une herse-chaine, sur une autre, un léger coup de herse à disques inclinés). Ces techniques convenaient aux cultures à grosses graines (p. ex. vesce, avoine et sarrasin) mais réussirent moins bien pour les cultures à petites graines. Il ne faut pas recouvrir les cultures à petites graines (comme le trèfle blanc) de plus d'un quart de pouce de terre ; raclez à la main ou hersez légèrement à la herse à dents flexibles.

Ensemencement sur sol gelé

On peut semer les trèfles sur sol gelé dans les peuplements de céréales d'hiver. Il s'agit de semer à la volée sur la neige ou le sol gelé. Les cycles gel/dégel feront pénétrer les graines dans le sol. Le trèfle émerge—et commence à réprimer les adventices—plus tôt que si l'on attend de travailler la terre au printemps. On sème également le trèfle sur les pâturages gelés, ensemencement qui sera plus efficace sur les pâturages intensivement pacagés à l'automne. On fera également pacager un peu le pâturage lorsque les graminées ombragent le trèfle.

FAUCHAGE ET GESTION DES CULTURE-ABRIS

Répression des adventices

De préférence, on contrôlera les adventices jusqu'à établissement des culture-abris. On contrôle souvent les adventices hâtives par un hersage non sélectif. Il s'agit de herser légèrement le champ après les semences mais avant que la culture n'émerge. Les petits exploitants agricoles pourront essayer

un « racleage non sélectif ». Les fermiers de la NSOGA contrôlèrent les adventices à la main ou en les fauchant jusqu'à ce que les paillis verts de trèfle se soient établis.

Fauchage

Le fauchage peut aussi bien tuer une culture-abri que la réprimer ou la stimuler, en

fonction de la hauteur de la coupe, du temps de l'année et de l'âge et du type de la culture-abri.

La plupart des culture-abris mourront si on les fauche près du sol, surtout lorsqu'elles sont en fleur ou qu'une forte gelée survient après le fauchage. Ainsi, sans labourer, on peut tuer la culture-abri et laisser une couverture sur le sol. Toutefois, le fauchage n'empêche pas certaines culture-abris tenaces de monter en graines. Après avoir fauché le radis oléagineux (avant la floraison), il repoussa rapidement. Après avoir coupé à la faux du radis oléagineux en fleur, il fleurit à nouveau (et monta en graines) tout en demeurant trop court pour le faucher à la main. Les plantes rampantes sont plus faciles à faucher lorsque soutenues par une plante compagne comme l'avoine.

RÉDUIRE LA CONCURRENCE ENTRE PAILLIS VERT ET CULTURE PRINCIPALE :

Voici trois méthodes utilisées couramment en agriculture biologique :

(1) planifier les semences de sorte que le paillis vert ne soit pas en forte croissance pendant la période critique de croissance de la culture

(2) faucher le paillis vert

(3) labourer des bandes dans un paillis vert établi et semer la culture principale sur ces bandes. Il n'est nécessaire de réprimer les paillis verts que durant la période critique de croissance de la culture commerciale. Le reste du temps, on permettra au paillis vert de croître et de fixer de l'azote et/ou ajouter de la matière organique.

Planifier le temps des semailles

On peut facilement réduire la concurrence en semant le paillis vers la fin de la saison de sorte qu'il ne soit pas en croissance vigoureuse en même temps que la culture principale.

Lors d'une étude, on sema le paillis vert (1)

En les fauchant, on confère à plusieurs culture-abris un avantage sur les adventices. Certaines culture-abris, dont l'ivraie et la plupart des trèfles, croissent plus vigoureusement après qu'on les ait fauchées. Pour stimuler la croissance, fauchez les plantes assez haut et avant qu'elles fleurissent. Les plantes soumises au stress d'une sécheresse ou d'une gelée, non seulement ne seraient pas stimulées par un fauchage mais elles pourraient en mourir.

cinq semaines avant, (2) en même temps que et (3) cinq semaines après le maïs sucré. On observa qu'il était préférable de semer les deux cultures en même temps. En semant la culture-abri en premier, la concurrence fut trop forte ; en la semant tardivement, les adventices devinrent problématiques.

La plupart des agriculteurs biologiques de l'étude néo-écossaise semèrent de préférence le paillis vert en même temps que la culture principale, alors que le lit de semence avait été préparé et libéré d'adventices. On peut également planter un paillis vert immédiatement après le premier désherbage.

Fauchage du paillis

En plus de réduire la concurrence entre paillis vert et culture principale, le fauchage assure l'entretien de la couverture végétale et la répression des adventices. Qu'on se serve de tondeuses à bras ou de faucheuses

mécaniques, le fauchage stimule la croissance de certaines culture-abris et les aide à soutenir la concurrence des adventices.

Lors d'une étude, on planta la vesce velue à l'automne et on la faucha au printemps suivant. On transplanta ensuite des plants de semis de tomates dans le paillis vert. Même si le paillis retarda la maturation des fruits de dix jours, on obtint un rendement supérieur des plants accompagnés de vesce fauchée que des plants cultivés sous plastique noir, sous papier ou sans paillis. Dans une autre étude, les paillis verts composés de vesce seule ou de vesce/seigle donnèrent à chaque fois une meilleure récolte de brocoli et de chou qu'un paillis de seigle ou que l'absence de paillis.

L'étude réalisée par la NSOGA démontra que la vesce envahit parfois les tomates. Il serait peut-être possible, cependant, de gérer les paillis verts de sorte qu'ils aient un effet stressant suffisant sur les plantes fruitières (p. ex. tomates, poivrons, raisins) pour les forcer à mettre plus d'énergie à fructifier qu'à produire des feuilles.

Labourer le paillis vert

On peut également labourer des bandes dans

un paillis vert établi et planter (ou transplanter) la culture principale sur ces bandes. Les courges ont bien réussi dans le trèfle retourné. Le trèfle a supprimé la croissance des adventices sans inhiber celle des courges. Cette méthode permet de bien couvrir le sol à l'année tout en fournissant aux cultures un supplément d'azote. Aux Maritimes, un trèfle blanc court réussirait mieux à cette méthode. Peu après l'émergence de la culture principale, on peut tenter de rotocultiver le paillis vert de manière à ce qu'une bande de racines passe intact entre les dents, permettant ainsi au paillis vert de survivre tout en ajoutant de la matière organique au sol grâce au paillis enfoui. Une étude révéla que les parcelles où l'on avait ainsi enfoui une partie du trèfle blanc avaient produit autant de maïs que celles traitées aux herbicides.

Il existe plusieurs autres façons de réduire la concurrence entre la culture principale et le paillis vert sans recourir aux herbicides. Une étude révéla que le maïs produisait mieux en rangs étroits (38 cm / 15 po) intercalés de trèfle blanc. Ces rangs rapprochés ombrageaient le trèfle de sorte à l'empêcher de concurrencer le maïs tout en lui permettant de fixer l'azote.

INCORPORATION DES CULTURE-ABRIS

On retourne généralement les engrais verts avant qu'ils grènent. Toutefois, les plantes rampantes (telles la vesce) ou fibreuses (telles le mélilot) s'incorporeront plus facilement si on les fauche avant les labours ou, mieux encore, tout au long de l'été.

Techniques sans travail du sol

Plutôt qu'enfouir les résidus des culture-abris, on peut laisser leur paillis en surface et semer les cultures principales. Il s'agit de tuer les culture-abris en les fauchant près du sol, en les étouffant avec un paillis opaque

ou en laissant l'hiver les détruire. En évitant de travailler le sol, on évite les retombées néfastes du labour et le sol garde sa couverture protectrice contre l'érosion. Toutefois, le paillis laissé en surface perdra un peu d'azote à l'air et se décomposera plus lentement (étant en contact moins direct avec les organismes terricoles et assujetti aux variations de température et d'humidité).

À Windhorse Farm, on utilise des techniques sans labour rapides, simples et

qui conservent efficacement l'azote présent dans le sol. Avant que les culture-abris ne montent en graines, on étouffe les cultures-abris en les couvrant de balles de foin. On retire le foin de 4 à 6 semaines plus tard pour découvrir un sol merveilleusement riche. Le foin—coupé avant la grenaison—sert ensuite de paillis pour protéger le sol.

On faucha une zone herbeuse de la ferme à raz de sol avant d'y semer du sarrasin à la volée. On couvrit ensuite le sarrasin de tontes d'herbe et d'adventices. Le sarrasin émergea du paillis en moins d'une semaine, même sans pluie ni irrigation. On peut également amener des prairies de fauche à la production maraichère sans travailler le sol, en brûlant les herbages avec du lisier pâteux avant de planter une culture dérobée (Sarrantonio, 1994).

Délai avant la prochaine culture

Ne semez pas immédiatement après l'enfouissement des culture-abris ; attendez de 1 à 2 semaines après avoir incorporé des légumineuses et de 2 à 3 semaines après avoir retourné des graminées ou des céréales). C'est que le matériel en décomposition libère de l'éthylène—qui inhibe la germination—et que les microorganismes qui effectuent cette décomposition immobilisent l'azote. Cette déficience temporaire en azote pourrait nuire à la croissance des plants de semis. De plus, l'effet allélopathique de certaines culture-abris inhibent la germination d'autres cultures (notamment, celle des cultures à petites graines).

Deux fermiers de la NSOGA plantèrent des oignonets dans deux sections d'un champ où avait poussé du trèfle. Dans la section qui englobait la majeure partie du champ, on avait incorporé le trèfle deux semaines plus tôt. Dans l'autre section, on avait labouré le trèfle la même journée qu'on planta les

oignons. Après deux mois, la différence était remarquable. Là où le sol s'était reposé, les oignons se portaient bien alors que beaucoup d'oignons plantés immédiatement après le labour étaient morts ou rabougris.

L'une des expériences des étudiants de Windhorse Farm dans ce domaine consista à semer du sarrasin immédiatement après avoir retourné les herbages. Pendant quelques semaines, le sarrasin fut chétif comparativement à celui qui avait été planté après un délai ; mais il se rétablit et poussa très bien.

RECHERCHE EN MILIEU AGRICOLE

La recherche en milieu agricole offre un grand potentiel pour apporter des réponses aux préoccupations urgentes des agriculteurs biologiques. La réussite de la recherche en milieu agricole dépend toutefois de certains ingrédients primordiaux.

Il faut premièrement vouloir dépasser les connaissances qu'offrent le Service d'approche et la documentation et vouloir connaître le plein potentiel de votre propre ferme ou jardin. De deux questions auxquelles nous tentions de répondre ont surgi quatre nouvelles interrogations.

Deuxièmement, il est essentiel d'entretenir des liens solides avec les chercheurs gouvernementaux et leurs bibliothèques afin d'avoir accès aux outils, méthodes et documents nous permettant de garder nos recherches à jour et de gagner du temps vis-à-vis de questions ayant déjà trouvé réponse. Lors de l'étude menée par la NSOGA, les chercheurs gouvernementaux nous aidèrent en révisant les propositions, en fournissant des renseignements sur les semences et cultivars et en nous aidant à discerner quelles données collecter dans les stations de recherche.

Troisièmement, les liens avec d'autres groupes de recherche en milieu agricole sont importants. Certaines idées et méthodes des plus précieuses nous sont parvenues de groupes de recherche en milieu agricole du monde entier.

Quatrièmement, le réseau local des fermiers associés à la Nova Scotia Organic Growers Association constitua un forum primordial où puiser des solutions et de nouvelles idées. Les visites de ferme, très populaires, renforcèrent l'expérience et multiplièrent les connaissances—bien au-delà des seules culture-abris !

Le cinquième élément essentiel est le financement. Nous apprécions l'appui qu'on nous a fourni, quoiqu'il n'arrivât jamais à nous permettre de faire un travail convenable. Par manque de fonds, nous ne pûmes compléter aucune expérience qui aurait duré de l'automne jusqu'au printemps, ni effectuer toutes les analyses nécessaires. En tenant compte du fait que les résultats de l'étude de la NSOGA diffèrent d'une ferme à l'autre, ainsi que du fait que les connaissances acquises à la suite de chaque expérience et de chaque essai se multiplient par l'éventail de sites, force est de reconnaître que la recherche en milieu agricole est rentable et qu'elle représente un potentiel accru de découvertes importantes.

Avouons-le, nous avons accompli beaucoup avec très peu de ressources.

MÉTHODES DE RECHERCHE EN MILIEU AGRICOLE

Fermiers et maraichers expérimentent sans cesse. Tout au long de ce Projet sur les culture-abris, nous avons acquis quelques connaissances qui risquent de vous être utiles.

(1) Culture témoin. Une nouvelle plante ou technique devrait être mise à l'essai parallèlement aux pratiques courantes. Mieux encore, divisez une zone de sorte à obtenir deux parcelles témoins ou plus (pratique courante) longeant le même nombre de parcelles d'essai (nouvelle pratique). Il est préférable de comparer, ainsi que d'une année à l'autre ou d'une ferme à l'autre ; il y aurait dans ces deux cas un trop grand nombre de variables à considérer (dans le cas d'un changement du rendement, par exemple).

(2) Répétez les essais. Il est plus facile de comprendre les enjeux lorsque les essais de même genre sont effectués la même année et, soit dans plusieurs fermes, soit dans plusieurs parcelles de la même exploitation. C'est ainsi qu'on apprendra si une nouvelle plante préfère un sol sableux ou argileux, s'il s'agit d'une plante à cycle court ou long, exigeant une gestion intense ou non. Vos voisins devront coopérer !

(3) La simplicité est de mise. Pour une période donnée, faites un ou deux essais d'une envergure qui vous permettra d'en tirer des observations sérieuses (compte tenu de votre calendrier de production chargé).

(4) Déterminez très tôt vos besoins sérieux en information et établissez un calendrier pour la collecte de données sur les paramètres (couverture végétale, résistance aux ravageurs, rendement, hauteur, analyses des sols, etc.). Si possible, trouvez une personne impartiale pour collecter les données à votre place. Dans certains cas, la différence entre traitements peut tout simplement être évaluée à l'œil nu.

(5) Apprenez de vos erreurs. Semences renversées, interruptions de l'ouvrage au champ, commentaires anodins de visiteurs, voilà autant de sources d'information. Documentez où et quand vous avez cultivé une espèce ; vous comprendrez mieux pourquoi, l'an suivant, la culture réussit ou non. Vous gagnerez à sortir souvent pour voir ce qui se passe ; demandez aux travailleurs de vous signaler tout ce qui sort de l'ordinaire. Apportez au champ votre pelle, votre loupe et votre journal.

Voici quelques ressources utiles (en anglais seulement) au sujet de la recherche en milieu agricole :

Northeast Cover Crop Handbook de Marianne Sarrantonio (1994) ; *Methods for Screening Sol-Improving Legumes* (Sarrantonio, 1991) ; numéros déjà parus de *Sustainable Farming* (revue que REAP Canada n'imprime plus) ; *American Journal of Alternative Agriculture*.

PROFILS DE CULTURE-ABRIS

On peut choisir parmi quatre types de culture-abris :

LÉGUMINEUSES

Les légumineuses fixent l'azote ; on les cultive généralement en tant qu'engrais verts. Certaines servent de paillis verts pour ajouter de l'azote au sol sans perturber les rotations de cultures commerciales. Les jeunes légumineuses succulentes se décomposent rapidement après leur mort en laissant peu de matière organique.

La racine pivotante des légumineuses réussit parfois à percer les sols denses ou à recycler les nutriments des strates plus profondes du sol. On les cultive souvent en compagnie de graminées, ce qui aide à réprimer les adventices, à prévenir le ballonnement si on s'en sert pour le fourrage et de fournir de la matière organique. Pour obtenir un taux optimal de fixation de l'azote, on devrait inoculer la semence de légumineuses avant les semilles. La plupart des trèfles exigent une préparation du lit de semence.

GRAMINÉES ET CÉRÉALES

Les graminées et les céréales croissent rapidement et sont efficaces à réprimer les adventices. Elles produisent de la matière végétale en grande quantité, qu'il s'agisse de leur partie aérienne ou de leur système racinaire fibreux. La matière végétale se décompose lentement en ajoutant de grandes quantités de matière organique au sol. La semence des graminées et des céréales est en général peu coûteuse.

BRASSICAS

Les brassicas servent d'habitude de cultures dérobées détruites par l'hiver. Leur croissance s'amorce très rapidement et elles sont efficaces à absorber l'azote résiduel après une récolte. Leur décomposition est rapide et ajoute peu de matière organique au sol.

HERBES

Ce groupe de plantes est varié et inclut la phacélie et le sarrasin. Ce sont fréquemment des plantes à croissance rapide qui accumulent les nutriments et peuvent servir de plantes apicoles.

Comme les brassicas, les herbes se décomposent rapidement et ajoutent peu de matière organique au sol. Certaines herbes offrent aussi l'avantage de stimuler les organismes terricoles ; d'autres offrent un habitat aux organismes bénéfiques tels que les guêpes parasites et les pollinisateurs.

Luzerne (*Medicago sativa*)

- appelée aussi luzerne cultivée ; légumineuse pluriannuelle longévive
- atteint de 1 à 2 pieds de haut (jusqu'à 4 pieds si on ne la fauche pas) ; possède une racine pivotante robuste et profonde (ayant atteint une longueur record de 30 pieds)
- La lupuline ou luzerne lupuline, apparentée à la luzerne, s'établit rapidement et croît rapidement à l'automne. La lupuline est moins résistante à l'hiver que la luzerne.

Utilisations :

Engrais vert

- la luzerne produit beaucoup d'azote et augmente la disponibilité du phosphore et des oligo-éléments pour les cultures subséquentes
- une récolte de luzerne retournée fournit de 80 % à 100 % des besoins en azote du blé d'automne
- contrairement à la majorité des légumineuses, un peuplement mature de luzerne peut augmenter sensiblement le montant de matière organique dans le sol

Fourrage

- en tant que nourriture, la luzerne produit deux fois plus de protéines que le trèfle des prés et de 4 à 5 fois plus que l'avoine
- peut causer le ballonnement

Répression des adventices

- les plants de semis ne résistent pas à la concurrence mais la luzerne bien établie est très concurrentielle

Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)

- plante pluriannuelle à croissance procombante (couchée) ; sa croissance s'amorce lentement et la plantule n'est pas très vigoureuse.

Utilisations :

Lutte contre l'érosion

Engrais vert

- rendement moyen ; quantité d'azote moyenne

Conditions de croissance :

- préfère un sol riche et bien drainé dont le pH se situe entre 6,0 et 7,5
- ne tolère pas les sols mouilleux, très sableux ou en argile lourde
- exige un taux élevé de potassium pour survivre à long terme
- xérophile (résiste à la sécheresse)

Ensemencement et gestion

- semer entre 18 et 25 lb/acre (de 20 à 28 kg/ha) à une profondeur de 3 à 2 pouce
- peut être fauchée quelques fois durant la saison ; le paillis peut servir ailleurs
- l'importance de son système racinaire fait que la luzerne est difficile à tuer

Fourrage vert et sec

- ne cause pas de ballonnement
- le bétail utilise ses protéines plus efficacement que celles de la luzerne ou du trèfle des prés

Conditions de croissance :

- adapté aux sols moyennement acides ou neutres, y compris les sols mal drainés
- n'aime pas l'ombre
- moins résistante à l'hiver que la luzerne

Ensemencement et gestion :

- semer de 10 à 15 lb/acre (de 11 à 17 kg/ha)
- ordinairement semé avec les graminées

TRÈFLE

Les trèfles n'atteignent généralement pas plus de deux pieds de hauteur et leur racine pivotante s'allonge à un ou deux pieds dans le sol (celles de la luzerne ou du mélilot sont plus profondes encore). Il faut aux trèfles un lit de semence ferme et libre de plantes adventices. Ils émergent environ une semaine après les semailles mais s'établissent et croissent lentement. Il leur faut un taux d'humidité adéquat pour s'établir et produire des nodosités. C'est dire l'importance d'ajouter au sol de la matière organique si l'on veut se servir de façon optimale de légumineuses dans un système maraîcher. La matière organique retient l'humidité lors de périodes sèches et favorise le drainage lors de périodes de précipitations.

On cultive les trèfles surtout pour ajouter de l'azote au sol. Leur biomasse est d'ordinaire peu importante ; leurs tissus se dégradent facilement ce qui fait que le trèfle n'apporte que peu de matière organique au sol. Pour contrôler les plantes adventices, on sème le trèfle avec des graminées ou avec une culture de soutien (une céréale, p. ex.). Le trèfle bien établi se débrouille bien contre les adventices.

Le trèfle produit un fourrage vert et sec riche en protéines—que l'on mélangera avec une graminée pour éviter le ballonnement.

Trèfle alsike (*Trifolium hybridum*)

- pluriannuelle à croissance lente et à feuilles et tiges fines ; survit de 2 à 3 années
- atteint une hauteur entre 6 pouces et 2 pieds ; ses racines n'atteignent pas plus d'un pied de profondeur

Utilisations

Engrais vert

- peut être semé sur un sol gelé, en sursemis dans une culture céréalière ou encore avec une chute de neige tardive
- produit les 2/3 de la biomasse du trèfle des prés
- fixateur d'azote moyen
- réussit très bien dans les prés humides
- s'établit très lentement

Excellente plante apicole

Conditions de croissance

- préfère un sol lourd à loam fertile
- croît très bien en conditions humides, même sous inondation
- tolère mieux les sols acides et alcalins que les autres trèfles
- tolérant à l'ombre

Ensemencement et gestion

- semer de 4 à 10 lb/acre (de 5 à 11 kg/ha) à 2 pouce de profondeur
- le lit de semence devrait être ferme et libre d'adventices

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Sur la ferme Coldspring Farm, on planta le trèfle alsike entre des rangs de courges. Il y eut davantage d'adventices dans les parcelles d'alsike que dans celles de trèfle incarnat, de trèfle souterrain et d'ivraie (quoique moins que dans les parcelles de vesce). De plus, le trèfle alsike produisit un plus grand volume de biomasse et d'azote que le trèfle souterrain mais moins que le trèfle incarnat.

Trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*)

- appelé aussi bersim
- détruit par l'hiver néo-écossais
- pousse droit et atteint plus de 2 pieds de hauteur ; folioles oblongues
- selon certaines sources, la plantule serait vigoureuse, sa croissance rapide et il repousserait rapidement après fauchage

Utilisations

Engrais vert

- importante biomasse à retourner
- sa racine pivotante a beaucoup de branches
- fixateur d'azote moyen

Culture intercalaire « nettoyante »

- convient à ce type de culture puisqu'il s'établit assez rapidement

Fourrage vert et sec

- aliment de haute qualité pour animaux
- aucun cas connu de ballonnement
- très agréable au goût pour le bétail ; augmente la teneur en matière grasse du lait de vache

Conditions de croissance

- adapté à plusieurs types de sols
- tolère les sols humides et alcalins ; à semer dans les sols au pH de 6 ou plus
- résistance à la sécheresse semblable à celle de la luzerne ; tolérance moyenne aux sols gorgés d'eau et aux sols salins
- survit aux gelées légères mais non aux hivers des Maritimes (meurt à -8°C)
- peu tolérant à l'ombre

Ensemencement et gestion

- on devrait en semer de 9 à 20 lb/acre (de 15 à 20 kg/ha)
- exige un lit de semence bien travaillé ; légèrement herser ou enterrer la semence
- mourra lorsque fauché ou pacagé à moins de 3 ou 4 pouces du sol ; repousse rapidement lorsque fauché haut avant de fleurir

Résultats de l'étude de la NSOGA

- le trèfle d'Alexandrie réussit sur l'une des fermes où le lit de semence avait été très bien préparé ainsi que sur une autre ferme au lit de semence rugueux et envahi d'adventices. Le trèfle d'Alexandrie ne s'établit pas très bien sur d'autres fermes où on ne l'avait ni raclé ni enterré ou encore où on l'avait hersé trop profondément.

- le trèfle d'Alexandrie poussa environ au même taux que le trèfle incarnat ; toutefois, ses feuilles étant plus petites et sa croissance droite, le trèfle d'Alexandrie réprima moins efficacement les adventices.

- le trèfle d'Alexandrie atteint les 80 cm de hauteur avant de fleurir. Le trèfle planté le 25 juin ne fleurit que 18 semaines plus tard, en novembre, pour mourir par le gel peu après.

- après une coupe, il semble se produire une croissance secondaire partout sur le plant de trèfle d'Alexandrie. Lorsqu'il a suffisamment de lumière, ce trèfle est opportuniste.

Trèfle incarnat (*Trifolium incarnatum*)

- atteint ordinairement de 1 à 2 pieds de haut ; longues fleurs cramoisies
- germe bien, même en semi-sècheresse ; croît plus rapidement que la plupart des autres légumineuses.
- fleurit dans les 70 à 90 jours puis monte rapidement en graine
- survit parfois (en touffes) à un hiver des Maritimes doux

Utilisations

Engrais vert

- croît plus—et plus rapidement—que bien d'autres légumineuses
- fixateur d'azote moyen
- on peut faucher le trèfle incarnat plusieurs fois en une saison ; en fauchant plusieurs fois, on stimule sa croissance et on retarde sa floraison, pourvu qu'on le coupe à plus de 3 à 5 pouces du sol

Répression des adventices

- croît rapidement ; bonne culture intercalaire
- le trèfle incarnat pousse haut et couvre moins le sol que les trèfles à croissance basse (trèfle blanc et trèfle souterrain)

Lutte contre l'érosion

- utile sur les versants

Fourrage vert

- agréable au goût et cause rarement le ballonnement

Conditions de croissance

- préfère les sols à loam, riches en humus ; est toutefois adapté aux sols sableux bien drainés d'une acidité ordinaire
- pousse aussi en sol peu fertile
- préfère la fraîcheur et l'humidité, quoique ses feuilles velues retiennent l'humidité en temps secs
- tolérant à l'ombre

Ensemencement et gestion

- semer de 30 à 40 lb/acre (34 à 45 kg/ha) de graines non mondées ; de 15 à 20 lb/acre (17 à 22 kg/ha) de graines décortiquées.
- semer au moins 60 jours avant les gels meurtriers
- exige une humidité suffisante pour bien germer et croître ; à semer entre deux pluies ou irriguer après les semences
- on devrait le tuer en le fauchant dès le moment qu'il fleurit
- donne de meilleurs résultats lorsque inoculé d'un inoculant spécifique au trèfle incarnat

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Sur l'une des fermes, le trèfle incarnat fut semé à la fin de l'été une année, survécut à l'hiver et, l'année suivante, il monta en graines avant la fin juin. On tua facilement les repousses spontanées.
- Le trèfle incarnat constitua un très bon engrais vert. Il poussa plus rapidement, réprima les adventices plus efficacement et ajouta plus de biomasse que tout autre trèfle de l'étude.
- La combinaison de trèfle incarnat et d'une graminée réprima mieux les adventices et couvrit mieux le sol que le trèfle seul. La combinaison trèfle incarnat et avoine produisit une biomasse plus importante et contrôla mieux les adventices que celle de trèfle incarnat et ivraie.
- Le trèfle incarnat réussit à réprimer les adventices entre rangs de courges.
- Un peuplement qu'on faucha une fois réprima 99 % des adventices, dépassant toutes les autres plantes de l'étude.

Trèfle des prés (*Trifolium pratense*)

- pluriannuelle à court cycle de vie qui survit à l'hiver des Maritimes
- atteint une hauteur de 6 pouces à 2 pieds ; sa racine pivotante robuste est très branchue
- amorce lentement sa croissance puis s'établit plus rapidement que la luzerne et beaucoup d'autres trèfles à petites graines.

Utilisations

Amendement du sol

- ameublir le sol et recycle les nutriments, y compris le phosphore et les oligo-éléments

Engrais vert

- produit d'abondantes récoltes aux Maritimes
- fixateur d'azote moyen

Culture-abri

- bonne couverture végétale pour vergers ; on peut l'ensemencer sur sol gelé par-dessus les céréales d'hiver.

Répression des adventices

- le trèfle des prés peut couvrir le sol complètement et réprimer les adventices efficacement

Fourrage vert et sec

- aux Maritimes, on cultive fréquemment le trèfle des prés avec les graminées en tant que foin et ensilage pour ensuite le retourner après 1 à 3 années
- produit un excellent fourrage ; on évitera le ballonnement en le semant avec des graminées

Conditions de croissance

- adapté aux sols légèrement acides ou neutres
- préfère les loams riches en matière organique ; aime moins les argiles peu malléables et les sols meubles sableux
- tolère mieux les sols à drainage moyen, argileux ou acides que la luzerne et beaucoup d'autres engrais verts.
- tolérant à l'ombre
- mal adapté à la chaleur et la sécheresse ; une forte concurrence de la part des adventices pourrait l'empêcher de s'établir

Ensemencement et gestion

- semer de 12 à 18 lb/acre (de 13 à 20 kg/ha) à une profondeur de 3 à ½ pouce
- s'établit très bien lorsque semé avec une culture de soutien (l'avoine, p. ex.)
- on peut l'ensemencer sur sol gelé sur céréales d'hiver.
- peut être pacagé ou fauché plusieurs fois, pourvu qu'il reste au moins à 2 po de hauteur
- survit au fauchage, même en floraison (puisque'il ne s'agit pas d'une annuelle)
- ses graines survivent longtemps ; s'il monte en graine, le trèfle repoussera pendant des années

Trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum*)

- appelé aussi trèfle semeur
- plante annuelle à pousse basse
- dit souterrain parce qu'à maturité ses panicules s'enfouissent dans le sol
- produit une pelouse serrée très efficace à réprimer les adventices
- germination rapide et croissance hâtive

Utilisations

Répression des adventices

- très bon pour étouffer les adventices (même soumis au pacage intensif)
- produit une couverture végétale qui couvre très bien le sol

Engrais vert

- engrais vert inférieur à certains autres trèfles vu sa petite taille et un taux de fixation d'azote de faible à moyen

Paillis vert

- excellente culture-abri vu sa croissance basse et sa capacité de répression des adventices
- attire les insectes bénéfiques

Conditions de croissance

- préfère les sols sableux dont le pH se situe entre 6,0 et 7,5
- survit aux hivers doux aux Maritimes

Ensemencement et gestion

- semer de 10 à 20 lb/acre (de 11 à 22 kg/ha) à une profondeur de 3 po à 2 po
- on peut le faucher plusieurs fois.

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Le trèfle souterrain servit de paillis vert sous plusieurs types de légumes. En général, il forma une excellente couverture végétale et contrôla bien les adventices. Cependant, le trèfle souterrain faisait souvent plus grande concurrence aux cultures principales que le trèfle blanc.
- Le trèfle souterrain étouffa complètement les cultures racines dont il constituait le paillis vert. En culture intercalaire avec le chou blanc, il en réduisit le rendement.
- Le trèfle souterrain sembla constituer un paillis vert efficace pour le chou chinois, les tomates et les courges.
- Quelques fermes virent des plaques de trèfle souterrain survivre à l'hiver doux de 1994-95.

Trèfle blanc (*Trifolium repens*)

- trèfle pluriannuel qui survit à l'hiver presque partout aux Maritimes
 - trèfle à pousse basse (ordinairement de 4 à 6 po de hauteur)
 - système racinaire dense dans les premiers 8 pouces de terre et racine pivotante pouvant atteindre quelques pieds de profondeur
 - se développe lentement la première année puis se multiplie par stolons les années suivantes. Les peuplements établis survivront pendant des années presque sans entretien
 - repousse très bien après une coupe
- Variétés : le trèfle rampant (trèfle blanc) croît jusqu'à 8 po de hauteur ; le trèfle Kent est un cultivar nain ; le trèfle Sonja est plus haut que le trèfle blanc et le Ladino est l'une des variétés les plus hautes

Utilisations

Cultures intercalaires/sentiers

- on s'en sert souvent sur les sentiers entre les rangs de la culture principale car il tolère bien la circulation

Lutte contre l'érosion

- forme une couverture végétale complète et serrée

Paillis vert

- paillis vert efficace autour des légumes (il pousse bas et tolère l'ombre)
- excellent paillis pluriannuel dans les vergers ou entre rangs de framboise

Engrais vert

- taux de fixation d'azote moyennement élevé
- produit moins de biomasse que beaucoup d'autres trèfles vu sa taille restreinte

Répression des adventices

- répression des adventices faible à modérée ; plus concurrentiel lorsque fauché.

Conditions de croissance

- préfère les loams argileux bien drainés et riches en humus et les sols loameux, dont le pH se situe entre 6 et 7
- besoins importants en phosphore et en potassium
- tolère passablement les sols humides (par rapport aux autres légumineuses).
- peu résistant à la sécheresse.
- tolérant à l'ombre.
- résistance au froid : zone 4

Ensemencement et gestion

- semer de 7 à 12 lb/acre (de 8 à 13 kg/ha) à 2 pouces de profondeur puis rouler ou enterrer
- on peut l'ensemencer sur sol gelé.
- le faucher à 2 ou 3 pouces du sol ou le laisser pacager pour stimuler la croissance, la santé et la compétitivité du peuplement
- l'hiver le détruira si fauché bas en fin d'automne
- ne cultiver avec graminées que si l'on fauche souvent le peuplement, sinon les graminées supplanteront le trèfle.

Résultats de l'étude de la NSOGA

- le trèfle blanc se retrouve sur les sentiers de bien des fermes de la NSOGA. La plupart des fermiers s'en satisfaisaient quoique quelques-uns d'entre eux trouvèrent ce trèfle envahissant après quelques années.
- Après évaluation, les fermiers de la NSOGA trouvèrent que le trèfle blanc réussit comme paillis vert sous les tomates, le maïs, le chou de Milan et parfois le chou blanc.
- Durant l'été sec de 1994, le trèfle poussa peu et ne fit pas concurrence aux choux. Les choux

cultivés avec du trèfle blanc étaient légèrement plus gros que les choux cultivés en sol nu, indiquant la possibilité que les choux aient bénéficié de la présence du trèfle.

- En 1995, le trèfle blanc poussa très bien et fit concurrence aux choux blancs et rouges (mais non au chou de Milan). En fauchant le trèfle blanc entre les rangs de maïs et de choux, on recueillit les bénéfices d'un paillis vert sans que celui-ci ne fasse concurrence à la culture principale.

Lupin (*Lupinus spp.*)

- le lupin bleu (*L. angustifolia*) et le lupin blanc (*L. albus*) en sont les deux souches principales
- ils ont une racine pivotante robuste
- les lupins « sauvages » contiennent des alcaloïdes et ne conviennent pas à l'alimentation des animaux ; ils ont toutefois un goût désagréable pour les insectes et autres ravageurs. De nouvelles souches sans alcaloïdes (douces) peuvent servir de fourrage vert ; elles sont toutefois moins rustiques que les souches originales.

Utilisations

Engrais vert

- peut fixer l'azote même dans de mauvaises conditions mais contrôle peu les adventices

Amendement pour sols peu fertiles

- les lupins amendent les sols sableux et épuisés en améliorant la structure du sol et en recyclant les nutriments du sol profond

Ameublir les sols denses

- la racine pivotante des lupins est assez robuste pour désagréger les sols denses et ameublir les sols argileux lourds.

Paillis

- les résidus (paillis), retournés ou laissés en surface, contiennent des alcaloïdes qui atténuent la croissance des plantes adventices

Conditions de croissance

- préfère les sols grossiers, bien drainés, dont le pH se situe entre 5,0 et 6,5
- un sol modérément fertile convient au lupin bleu ; il atteint la maturité plus rapidement que les autres lupins.
- le lupin blanc résiste mieux à l'hiver que tout autre lupin ; il lui faut un sol neutre passablement fertile. Le lupin blanc semé au printemps montera en graines à l'automne ou ne grènera pas du tout
- le lupin jaune (le moins résistant au froid) réussit en sol moyennement acide et infertile et s'adapte bien aux sols sableux.
- a besoin de conditions humides pour s'établir mais résiste bien à la sécheresse une fois établi
- tolère le gel et les températures allant jusqu'à -4°C.

Ensemencement et gestion

- semer le lupin bleu à un taux de 100 lb/acre (112 kg/ha), le lupin blanc à 150 lb/acre (168 kg/ha) et le lupin jaune à 80 lb/acre (90 kg/ha), tous à 1 pouce de profondeur.
- tolère les lits de semence irréguliers et convient aux systèmes sans labour.
- doit être inoculé
- nul besoin d'apport en phosphore ou en potassium ; il les extrait du sol

LÉGUMINEUSES À GRAINS

Les légumineuses à grains (pois et fèves) peuvent servir d'engrais verts. Elles fixent de grandes quantités d'azote. Après la floraison, une bonne partie de l'azote est transféré aux fèves ou aux pois et sert à produire de la protéine. Une fois les grains récoltés, il reste peu d'azote pour le sol.

La plupart des légumineuses à grains répriment peu les adventices et gagnent à être semées en compagnie de céréales.

Selon l'espèce, les légumineuses à grains servent aussi bien de fourrages verts que d'ingrédients d'aliments humains.

Fèverole (*Vicia faba*)

- plusieurs variétés existent dont les fèveroles à petits grains, à cheval (grains moyens) et à gros grains
- plante dressée, ordinairement entre 2 et 3 pieds de hauteur, à racine pivotante robuste.
- les variétés à petites graines sont plus rustiques, produisent plus de biomasse et répriment mieux les adventices que les variétés à grains plus gros. Les fèveroles à petits grains sont comestibles soit fraîches ou séchées.
- s'établit lentement puisqu'au départ le plant met son énergie à développer des nodosités pour fixer l'azote.

Utilisations

Engrais vert

- excellente fixatrice d'azote et ajoute une quantité considérable de matière végétale et d'azote au sol.
- contrôle mal les adventices ; la semer à forte densité ou en sursemmer des céréales.

Amendement

- la racine pivotante robuste des fèveroles à petits grains améliore la structure du sol.
- les fèveroles à petits grains amendent le sol en matière organique.

Fourrage et ensilage

- peut servir de fourrage ou de pacage (ne repoussera pas dans ce dernier cas)

Aliment

- les fèves se mangent fraîches ou séchées ; on préfère souvent les plus grosses

Plante apicole

- fournit du nectar aux pollinisateurs

Conditions de croissance

- préfèrent un loam lourd, bien drainé et riche en matière organique et en chaux
- exigent un temps frais et de l'eau en quantité amplement suffisante ; tolèrent les gels légers (survivent à l'hiver en zone 8+)

Ensemencement et gestion

- semer les variétés à petites graines à un taux entre 80 et 125 lb/acre (90 à 140 kg/ha) ; les variétés à grosses graines entre 70 et 175 lb/acre (78 et 196 kg/ha). La densité de semis dépendra du type de fèverole et de son utilisation en tant qu'aliment (faible densité) ou engrais vert (forte densité)
- laisser 8 pouces entre les plants et les semer à une profondeur de $\frac{1}{8}$ à $\frac{3}{8}$ po
- inoculer la semence avec l'inoculant de la vesce
- retourner lorsqu'en fleur ou faucher le peuplement et attendre quelques jours pour le retourner
- ne survit ni au pacage, ni au fauchage

Pois fourrager (*Pisum arvense*)

- appelé aussi pois des champs
- plantes rampantes succulentes à enracinement superficiel
- fleurissent après 25 à 50 jours et atteignent leur maturité entre 52 et 75 jours après les semences
- le pois gagne à pousser en compagnie de brassicas ou de céréales semées à forte densité sur lesquelles il s'appuie

Utilisations

Engrais vert

- fixe de grandes quantités d'azote
- les résidus de la culture se décomposent rapidement, ajoutant peu de matière organique au sol

Répression des adventices

- répression efficace des adventices lorsque cultivé en compagnie de céréales

Fourrage vert et alimentation humaine

- le pois fourrager, cultivé aux Maritimes, constitue une excellente source de protéines pour le bétail

Lutte contre l'érosion

Conditions de croissance

- exige des conditions fraîches et humides et préfère un loam riche en chaux
- aime un sol modérément fertile (en sol très fertile, il produira beaucoup de vignes et peu de pois)
- résistance modérée à la sécheresse

Ensemencement et gestion

- semer entre 70 et 220 lb/acre (de 78 à 245 kg/ha) à une profondeur de 12 po, aussi tôt que possible au printemps
- son lit de semence doit être libre d'adventices
- on peut en sursemmer les céréales sur sol gelé
- n'aime pas être transplanté

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Le pois fourrager réussit en conditions sèches (semé en compagnie d'orge en sol argileux acide).
- Lorsque cultivé en compagnie de céréales, les céréales ont tendance à verser (se coucher).

Soya (*Glycine max*)

- plante annuelle à croissance dressée qui pousse bien en temps chaud
- le soya peut diminuer les cas de gale de la pomme de terre si on le cultive avant ou en même temps que les pommes de terre

Utilisations

Engrais vert

- excellent fixateur d'azote, dont une bonne partie part avec les fèves lors d'une récolte
- inefficace pour ajouter de la matière organique ou pour contrôler l'érosion

Culture-abri

- peut servir de sursemis aux céréales ou au maïs ainsi que de fourrage vert et d'aliment humain

Conditions de croissance

- préfère un loam moyennement fertile mais croît dans presque tous les types de sol
- besoin d'un taux élevé de phosphore
- tolère l'acidité et la sécheresse
- exige un lit de semence ferme et humide

Ensemencement et gestion

- semer de 60 à 100 lb/acre (de 90 à 190 kg/ha) entre 1 po et 1,5 po de profondeur, espacer les plants de 2 à 3 po et séparer les rangs de 7 po
- planter dès le réchauffement du sol
- lorsque la moitié des feuilles de soya sont jaunes (de 3 à 6 semaines avant la récolte) on peut y sursemmer une culture dérobée céréalière

MÉLILOT

Les mélilots sont des légumineuses hautes et branchues à longue racine pivotante. On s'en sert pour ameublir la semelle de labour et remonter les nutriments du sol profond. Les mélilots sont excellents en tant que cultures dérobées et engrais verts—they croissent rapidement et produisent une biomasse considérable contenant des quantités d'azote de modérées à élevées. Contrairement à beaucoup d'autres légumineuses, les mélilots augmentent la matière organique du sol en plus de fournir de l'azote. La deuxième année, la pousse est fibreuse ; en se décomposant, elle ajoutera de l'humus au sol.

Le mélilot attire les abeilles. Il produit beaucoup de nectar qui donne un miel doux et léger. Le mélilot ne devrait pas servir de fourrage vert ; le foin gâté pourrait contenir une substance potentiellement mortelle, la coumarine, qui empêche le sang du bétail de se coaguler.

Les plants matures sont parfois fibreux et difficiles à faucher ou à incorporer au sol ; on peut résoudre ce problème en fauchant fréquemment. Si on ne le fauche pas, on peut « rouler » le mélilot puis l'enfourir avec une herse à disque. On doit inoculer le mélilot d'inoculant à luzerne.

Méfilot blanc (*Melilotus alba*)

- méfilot annuel
- plus petit que le méfilot jaune
- lent à s'établir

Utilisations

- *tel que mentionné ci-dessus*

Amendement

Engrais vert

- fixateur d'azote moyen

Culture dérobée

Culture intercalaire « nettoyante »

Plante apicole

Conditions de croissance

- adapté à plusieurs types de sols, d'argileux à sableux ; préfère un loam argileux dont le pH est neutre ou alcalin
- ne produit pas de nodosités si le pH est inférieur à 6,0
- ne tolère pas le froid ; croît lentement en automne aux Maritimes puis meurt au gel
- tolérant à l'ombre

Ensemencement et gestion

- semer de 15 à 30 lb/acre (de 17 à 34 kg/ha) à une profondeur de 3 po à 2 po
- voir l'information générale au sujet du méfilot

Mélilot jaune (*Melilotus officinalis*)

- mélilot bisannuel
- atteint une hauteur entre 4 et 5 pieds la deuxième année (hauteur record de 8 pieds) ; possède une longue racine pivotante (jusqu'à 8 pieds de longueur)
- très lent à s'établir

Utilisations

- voir la description du mélilot à la page précédente

Amendement

Engrais vert

- grand fixateur d'azote ; biomasse importante la deuxième année

Culture dérobée

Culture intercalaire « nettoyante »

- bon agent de répression des adventices la deuxième année ; effet allélopathique

Plante apicole

Culture-abri

Conditions de croissance

- survit à l'hiver dans une bonne partie des Maritimes—rusticité : zone 4
- peu tolérant à l'ombre

Ensemencement et gestion

- semer de 10 à 15 lb/acre (de 11 à 17 kg/ha)
- voir l'information générale au sujet du mélilot
- Eliot Coleman sursème de mélilot jaune les courges, les oignons, les carottes et les choux

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Le mélilot servit de paillis vert à la laitue. La laitue se développa très bien même si les deux plantes étaient de même hauteur à maturité ; comme le mélilot ne tolère pas l'ombre, la laitue le supprima. Non seulement la laitue ne parut-elle pas souffrir de la concurrence (même sans être arrosée) mais elle sembla même tirer avantage du mélilot. Après chaque récolte de laitue, on retourna le mélilot puis on sema encore de la laitue et du mélilot.

- Neil van Nostrand se servit pendant plusieurs années du mélilot jaune en tant qu'engrais vert sur une terre épuisée (l'ancien propriétaire y avait enlevé la terre arable). Il ne fauchait pas le mélilot ; il le roulait puis l'enfouissait avec une herse à disque.

VESCE

La vesce est une légumineuse rampante buissonnante. Sa racine pivotante atteint entre 1 pied et 3 pieds de profondeur et son dense système racinaire se situe dans les premiers 8 pouces du sol. La vesce est plutôt lente à s'établir.

Elle constitue un bon engrais vert car elle produit de grandes quantités de matière végétale riche en azote. Celle-ci se décompose rapidement et libère vite l'azote (qui peut s'infiltrer dans les aquifères en l'absence d'une culture dérobée pour l'absorber). Il est plus facile de passer une herse à disque dans la vesce déjà fauchée.

La vesce aide à rendre le phosphore et les oligo-éléments plus disponibles aux cultures qui suivent. La moitié de son azote est disponible en retournant la récolte et l'autre moitié devient disponible au cours des deux années suivantes.

On peut semer la vesce à la volée sur les légumes tardifs en fin d'été ou la cultiver en compagnie de céréales—sans toutefois s'attendre à une récolte de céréales. La vesce grimpera à la culture céréalière et la rendra difficile, si non impossible, à faucher. La vesce peut servir de sursemis ; on doit alors couvrir la semence et/ou l'irriguer.

On peut tuer la vesce en la fauchant près du sol ou lorsqu'elle est en fleur (quoique cela ne réussisse pas à chaque fois). On peut transplanter dans les résidus. Le paillis que l'on vient de tuer pourrait avoir des effets allélopathiques ; il vaudra mieux attendre environ une semaine avant d'y planter—des plantons plutôt que de petites graines. On fauchera la vesce destinée à servir de foin lorsqu'elle est aux 3/4 de sa floraison (ce qui tuera le peuplement). Attention : la vesce peut s'enchevêtrer et se prendre dans les machines.

La vesce commune (*Vicia sativa*)

- appelée aussi vesce d'été ; ses feuilles sont plus grandes et plus rondes que celles des autres vesces

Utilisations

- voir l'introduction ci-dessus

Engrais vert

Culture-abri

Paillis mort

Lutte contre l'érosion

Conditions de croissance

- adaptée aux sols légèrement acides mais se développe très bien en sol fertile
- convient moins que la vesce velue aux sols sableux
- tolère peu l'ombre
- rusticité à l'hiver : zone 8

Ensemencement et gestion

- semer de 28 à 45 lb/acre (de 32 à 50 kg/ha) à 3/4 po de profondeur

Résultats de l'étude de la NSOGA

- La vesce constitua un bon paillis vert pour accompagner concombres, zucchini et courges potirons.
- Sur une couple de fermes, les cerfs pacagèrent la vesce et ignorèrent les parcelles voisines d'avoine et de trèfle. La biomasse pour le sol s'en trouva réduite mais les cultures principales furent épargnées.
- La vesce est lente à germer et plusieurs fermes virent les adventices s'établir avant la vesce. Là où la vesce s'établit, cependant, elle réprima très bien les adventices. En poussant, ses feuilles inférieures tombèrent et formèrent un paillis épais qui étouffa les adventices et protégea le sol contre l'érosion.

La vesce velue (*Vicia villosa*)

- dite aussi vesce des sables et vesce de Russie ; semblable à la vesce jargeau (pois crapaud) ou à la vesce d'Amérique - plante biannuelle qui survit à l'hiver à certains endroits aux Maritimes.

Utilisations

- voir la section Vesce

Engrais vert

Culture-abri

Paillis sec

Lutte contre l'érosion

Conditions de croissance

- mieux adaptée aux sols bien drainés ; bon rendement en sol humide
- exigences relativement élevées en phosphore et en potassium ; tolère un pH se situant entre 4,9 et 8,2 mais préfère un pH se situant entre 6 et 7
- rusticité à l'hiver : zone 4

Ensemencement et gestion

- semer entre 25 et 40 lb/acre (de 28 à 45 kg/ha)

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Lors d'une étude comparative, nous constatâmes que la vesce commune contrôlait plus efficacement les adventices et produisait plus de biomasse (feuillage) que la vesce velue. Il semble que la vesce velue était moins adaptée au temps sec que la vesce commune.
- La vesce velue mit plus de temps à germer que les trèfles blanc et souterrain ; les plantules n'apparurent qu'une semaine et demie après les semilles.
- Les choux avec sous-semis de vesce velue furent plus petits que ceux qu'on cultiva en sol nu ou sur paillis de paille. Certains fermiers trouvèrent qu'ils consacraient beaucoup de temps à tailler la vesce pour la contrôler.
- Maggie Hope-Simpson et Derek Lynch cultivèrent la vesce velue. Au printemps suivant, ils retournèrent la vesce puis plantèrent de la laitue. Il en résulta des laitues énormes, d'un vert foncé et en très bonne santé. À ce qu'il semble, la vesce aurait fourni amplement—si non trop—d'azote.
- La vesce velue pousse depuis trois ans dans un champ de la Red Fox Co-op. Elle s'y était établie sous une culture de soutien de sarrasin plantée en même temps. La vesce rajeunit le sol

d'un ancien champ de maïs et étouffa le chiendent et l'herbe à poux qui l'envahissaient. De plus, les moutons pacagèrent la vesce jusqu'en janvier et creusèrent même la neige de leurs sabots pour l'atteindre.

GRAMINÉES

L'ivraie (*Lolium spp.*)

- croît rapidement et immobilise le sol grâce à ses amples racines fibreuses
- l'ivraie annuelle (*L. multiflorum*) grène parfois l'année même de ses semailles et peut survivre à un hiver doux des Maritimes ou à un hiver avec importante couverture neigeuse. Étonnamment, dans la vallée de l'Annapolis, l'ivraie annuel a plus de chances de survivre à l'hiver que l'ivraie pluriannuelle (raygrass vivace).
- L'ivraie Maris Ledger et l'ivraie d'Italie sont des plantes annuelles qui ne montent pas souvent en graines.
- L'ivraie pluriannuelle (*L. perenne*) peut survivre à l'hiver dans certaines zones des Maritimes. Il atteint entre 1 pied et 3 pieds de haut et survit parfois de 3 à 4 ans.

Utilisations

Engrais vert

- produit plus de matière organique que la plupart des autres culture-abris
- ameublir le sol tassé
- améliore la structure du sol

Répression des adventices

- très bonne répression des adventices puisqu'il s'établit rapidement, forme une couverture végétale complète et a un effet allélopathique

Lutte contre l'érosion

- vivant, il forme une couverture végétale complète ; une fois détruit par l'hiver, son paillis épais protège et isole le sol

Culture dérobée

Culture-abri

- bonne répression des adventices
- contrôle certains ravageurs, y compris la larve des racines de la carotte et l'altise
- fait parfois concurrence à la culture principale pour l'azote

Conditions de croissance

- préfère un sol à loam, sableux ou non, mais poussera dans tous les types de sol, même un sol acide
- tolère les périodes humides mais non celles de sécheresse
- importants besoins en humidité et en azote
- les ivraies annuels tolèrent mieux l'ombre que les ivraies pluriannuels

Ensemencement et gestion

- semer de 20 à 35 lb/acre (de 22 à 39 kg/ha) entre 3 et 2 po de profondeur, au moins 40 jours avant un gel meurtrier.
- en compagnie d'une légumineuse, on sèmera l'ivraie au 1/3 de la densité de semis recommandée et la légumineuse au 2/3 de la densité recommandée
- en tant que paillis vert, semer une fois que la culture principale est établie
- le fauchage en stimule la croissance
- on tue l'ivraie en le fauchant près du sol et, de préférence, avant un gel meurtrier
- après avoir retourné l'ivraie, attendre au moins quelques semaines avant de planter de nouvelles cultures.

Résultats de l'étude de la NSOGA

- L'ivraie est plutôt tenace. S'il survit aux hivers doux, il survit également à la faucheuse, au rotocultivateur et à la herse à disque.
- Sur presque toutes les fermes, l'ivraie constitua une excellente couverture végétale et réprima efficacement les adventices. Les quelques peuplements épars et envahis d'adventices se trouvaient en terre épuisée ou asséchée.

- Alex deNicola, de Highland Farm, sema l'ivraie dans une zone envahie de chiendent. Il faucha cette zone cinq fois durant l'été. Chaque fauchage vit l'ivraie se développer rapidement et réprimer le chiendent. À la fin de l'été, il y resta peu de chiendent.

CÉRÉALES D'HIVER

On sème ordinairement les céréales d'hiver au mois de septembre pour leur donner le temps de s'établir avant l'hiver. On les récolte l'été suivant (en juillet ou au début du mois d'août). Les céréales d'hiver produisent de plus grandes quantités de céréales et de paille que les céréales printanières. De plus, elles offrent un couvert pour l'hiver, une répression des adventices supérieure au printemps suivant, en plus de se servir plus efficacement de l'eau de fonte des neiges.

Seigle d'automne (*Secale cereale*)

- rustique à l'hiver
- atteint entre 4 et 5 pieds de hauteur et possède un système racinaire très étendu et fibreux
- fleurit lorsque les journées offrent plus de 14 heures de clarté et que la température se situe entre 5 et 10C
- ni le grain ni la paille ne sont bien nourrissants pour les animaux. De plus, dans de mauvaises conditions, l'ergot, une maladie causée par un champignon, peut produire sur les graines des excroissances noires toxiques

Utilisations

Culture dérobée d'automne

- pousse tard l'automne et absorbe de grandes quantités d'azote

Ajout de matière organique

- produit de grandes quantités de matière organique (entre 125 et 150 bales de paille à l'acre)

Amendement du sol

- ameublir les sols tassés
- recycle les nutriments des profondeurs du sol
- très bon pour améliorer les sols sableux

Engrais vert

- produit beaucoup de matière verte mais peut être difficile à éliminer

Lutte contre l'érosion

- culture à croissance rapide qui couvre rapidement le sol

Culture de soutien ou culture-abri

- en piégeant la neige, le seigle favorise la survie des sursemis de légumineuses

Répression des adventices

- répression efficace des adventices grâce à sa croissance rapide et ses effets allélopathiques

Conditions de croissance

- adapté à une grande variété de sols, même les sols épuisés ou acides
- préfère les sols fertiles bien drainés et amplement humides
- résistance élevée à la sécheresse
- le seigle d'automne tolère les températures fraîches (on peut le semer plus tard que les brassicas)
- rusticité : zone 3

Ensemencement et gestion

- semer de 90 à 135 lb/acre (de 100 à 150 kg/ha) à 3/4 po de profondeur (taux moindre pour une culture céréalière, taux supérieur pour engrais vert)
- semer en septembre et récolter l'an suivant, fin juillet ou début août
- on peut souvent tuer le seigle en le fauchant au moment de sa floraison
- excellente culture de soutien pour la vesce velue et pour la plupart des autres légumineuses
- repousse parfois lorsque labouré alors qu'il

a moins de 8 po de hauteur
- les résidus de la culture contiennent des substances allélopathiques capables de supprimer la croissance des cultures

suyvantes ; il faut donc attendre de 3 à 4 semaines entre l'enfouissement du seigle et l'ensemencement d'une nouvelle culture

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Neil van Nostrand sema du seigle d'automne partout sur sa ferme. Il l'utilisa pour contrôler le chiendent, couvrir le sol nu (p. ex., dans les parties supérieure et inférieure des champs) et ajouter de la matière organique au sol (Tableau 1).

BLÉ D'AUTOMNE (*Triticum aestivum*)

- On peut obtenir des variétés de blé roux vitreux et de blé tendre blanc. Le blé vitreux est riche en gluten et on en fait du pain ; le blé tendre entre dans la fabrication des pâtisseries et de la farine tout-usage.

Utilisations

Lutte contre l'érosion

Répression des adventices

- croît rapidement au printemps et réprime efficacement les adventices

Culture dérobée

- sursemis possible du soya

Fourrage vert

Céréales

- produit plus de céréales (et réprime mieux les adventices) que le blé de printemps

Conditions de croissance

- préfère un sol à loam dont le pH se situe entre 7,0 et 8,5

- préfère un sol fertile mais tolère un sol moyennement fertile

- résistant à la sécheresse

- plante gourmande

Ensemencement et gestion

- semer entre 90 et 140 lb/acre (de 100 à 157 kg/ha), à 3/4 po de profondeur, au dernier gel d'automne (septembre-octobre)

- récolter entre la mi-juillet et le début du mois d'aout

- on peut sursemmer le blé avec du trèfle pour fixer l'azote ou sursemmer de blé du soya, le blé constituant une culture dérobée une fois le soya récolté

CÉRÉALES PRINTANIÈRES

On sème les céréales printanières pour les récolter plus tard que les céréales d'hiver. Leur rendement et leur répression des adventices sont souvent inférieurs à ceux des céréales d'hiver. Les céréales printanières sont toutefois mieux adaptées aux sols moins fertiles que le sont les céréales d'hiver. Le grain des céréales printanières est souvent de meilleure qualité que celui des céréales d'hiver.

L'orge (*Hordeum vulgare*)

- plante annuelle bien adaptée aux régions semi-arides
- plante peu gourmande à enracinement superficiel

Utilisations

Culture de soutien pour légumineuses

Engrais vert

- produit moins de matière organique que le blé ou le seigle
- pour une répression efficace des adventices, sursemer d'une légumineuse ou effectuer un hersage non sélectif

Fourrage vert et alimentation humaine

Conditions de croissance

- préfère un loam bien drainé, de fertilité moyenne et dont le pH se situe entre 7 et 8
- tolère les sols salins ou alcalins mais non les sols sableux ou acides

Ensemencement et gestion

- semer entre 60 et 125 lb/acre (de 67 à 140 kg/ha) à une profondeur de 3/4 po
- semer dès que possible au printemps

Pied-de-coq (*Echinochloa crusgalli*)

- plante annuelle à croissance rapide et à système racinaire étendu
- plus efficace que l'avoine à accumuler le phosphore

Utilisations

Engrais vert

- développement même excessif lorsque l'azote est disponible
- accumule le phosphore

Répression des adventices

Conditions de croissance

- exige un taux moyennement élevé d'azote et de potassium

Ensemencement et gestion

- semer de 18 à 27 lb/acre (de 20 à 30 kg/ha)

Avoine (*Avena sativa*)

- céréale annuelle qui préfère un climat frais et humide (exige beaucoup d'eau)
- à croissance rapide, notamment au printemps et à l'automne
- les anciennes variétés sont plus concurrentielles (et produisent plus de paille) que les nouvelles

Utilisations

Engrais vert

- produit plus de matière sèche que le sarrasin et ses racines sont plus profondes et plus étendues
- en la semant l'été (à la volée à travers des fraisiers, p. ex.), l'avoine sera détruite par l'hiver et sa paille formera un paillis
- très bonne pour ajouter de la matière organique

Répression des adventices

- très bonne, surtout lorsque sursemée, vu sa croissance rapide et son potentiel allélopathique

Culture dérobée

- très bonne en compagnie de brassicas

Culture de soutien pour légumineuses

Fourrage vert et alimentation humaine

- fourrage vert de bonne qualité (supérieure au seigle)

Conditions de croissance

- pousse en divers types de sols, mais tolère mal les argiles lourdes
- tolère une grande variété de pH

Ensemencement et gestion

- semer 75 lb/acre (84 kg/ha) entre ¾ po et 1 po de profondeur sur un lit de semence ferme
- exige du phosphore (contrairement au sarrasin)
- besoins restreints en azote
- pourrait verser, surtout en présence de grandes quantités d'azote, de conditions très humides ou si elle est cultivée en compagnie de légumineuses rampantes
- récolter 12 semaines après les semailles
- l'avoine combinée à un sursemis de pois produit un aliment pour bétail riche en protéines (sous forme de foin, d'ensilage ou de récolte céréalière)

Résultats de l'étude de la NSOGA

- L'avoine s'établit rapidement et commença tôt à réprimer les adventices.
- Dans les champs envahis d'adventices, l'avoine seule produisit plus de matière végétale et réprima mieux les adventices que la combinaison d'avoine et de vesce. Là où le radis sauvage n'était pas problématique, la combinaison avoine/vesce produisit plus de matière organique que l'avoine seule et réprima efficacement les adventices.
- L'avoine est une culture dérobée fiable et économique qu'on peut semer après la récolte des légumes d'été. Lorsqu'on la sème entre le mois de juillet et le début de septembre, l'avoine peut s'établir rapidement et former un couvert dense. Ici, la prudence est de mise : à une certaine hauteur, l'avoine devient fibreuse et se décomposera lentement, tout en immobilisant (absorbant) de l'azote. On devra donc laisser le sol se reposer plus longtemps avant de semer la culture suivante. Toutefois, l'avoine plus mature et plus fibreuse apportera au sol une plus grande quantité de matière organique.

- L'avoine cultivée en compagnie d'une vesce était plus susceptible de verser que l'avoine cultivée seule.

BRASSICAS

Les brassicas sont d'excellentes cultures dérobées d'automne. Ces plantes croissent rapidement en temps frais, absorbent l'excédent d'azote puis sont détruites par l'hiver. Le paillis protège alors le sol durant l'hiver. La racine pivotante robuste des brassicas constitue un très bon amendement pour le sol et elle ameublir les sols denses. De plus, beaucoup de brassicas servent de fourrage vert—auquel on ajoutera des graminées pour éviter le ballonnement.

Les brassicas sont très efficaces à réprimer les adventices grâce à leur croissance rapide et possiblement certains effets allélopathiques. De plus, en se décomposant elles libèrent des substances chimiques qui inhibent les agents pathogènes et insectes terricoles, les nématodes et les adventices. Pour profiter au maximum de cette faculté, on couvrira le sol d'une pellicule plastique après avoir incorporé les résidus.

Plusieurs cultures maraichères sont des brassicas (brocoli, chou, etc.) ; ainsi, on tiendra compte de la rotation des cultures en choisissant une culture-abri. Tout comme les légumes brassicas, les culture-abris sont vulnérables à l'altise, à la larve des racines de la brassica, à l'hernie des crucifères et à beaucoup d'autres ravageurs et maladies qui affectent les cultures de chou. De plus, en les insérant dans une rotation, il faut tenir compte de ce que les brassicas sont des plantes gourmandes.

Moutarde blanche (*Sinapsis alba*)

- croît lentement au froid et rapidement en temps chaud
- fleurit de 6 à 8 semaines après les semences.

Utilisations

Culture dérobée d'automne

Ameublir le sol

Fourrage vert et sec

- le jeune plant peut servir d'aliment pour animaux mais il est amer après avoir fleuri

Conditions de croissance

- exige un sol fertile (ce qui en fait un bon indicateur de la fertilité du sol)
- tué par le gel

Ensemencement et gestion

- semer 25 kg/ha.

Résultats de l'étude de la NSOGA

- La moutarde poussa jusqu'à la fin de novembre à Dartmouth. Elle survécut au gel et dépassa le radis oléagineux.

Radis oléagineux (*Brassica campestris* var *oleifera*)

- appelé aussi navette
- un grand nombre de racines poussent à partir de sa racine pivotante centrale, s'étendent profondément dans le sous-sol et aident à ameublir et aérer le sol
- forte croissance (de 2 à 3 pi de croissance aérienne) ; fleurit entre 6 et 8 semaines après les semences
- se développe jusqu'en fin d'automne (résiste au gel) ; détruit par l'hiver

Utilisations

Culture dérobée d'automne

- excellente pour absorber l'azote et le libérer au printemps suivant

Amendement

- augmente la solubilité et la disponibilité du phosphore
- sa large racine pivotante ameublir le sol tassé

Répression des adventices

- très forte concurrence contre les adventices vu sa croissance rapide

Conditions de croissance

- exige un sol fertile pour croître rapidement

Ensemencement et gestion

- semer à la volée de 10 à 20 lb/acre (de 11 à 22 kg/ha)
- aux Maritimes, semer fin-août/début septembre pour un maximum de croissance sans que la plante monte en graines
- grand consommateur d'azote ; répond de façon spectaculaire à l'application de compost ou de fumier.

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Lorsqu'on le plante en début d'été, le radis oléagineux peut se montrer difficile à contrôler. On le faucha avant qu'il fleurisse ; il poussa de nouveau rapidement, trop fibreux pour qu'on puisse à nouveau le faucher. Ailleurs, on le faucha à la main alors qu'il était en fleur ; plutôt que de pousser, il fleurit de nouveau, trop bas pour être fauché de nouveau.
- Le radis oléagineux commença très tôt à réprimer les adventices. Il se développa rapidement et produisit de grandes feuilles qui étouffèrent les adventices. Il contrôla plus efficacement le radis sauvage que ne le firent l'avoine, la vesce et l'ivraie.
- Le radis oléagineux et l'ivraie se développent bien ensemble et répriment efficacement les adventices.

HERBES

Le sarrasin (*Fagopyrum esculentum*)

- plante annuelle d'été à croissance rapide ; atteint entre 2 et 5 pieds de hauteur
- s'établit rapidement, germe en 3 à 5 jours puis forme un couvert dense qui supprime les adventices.
- possède une racine pivotante branchue, ce qui lui donne un dense système racinaire dans les premiers 10 po de terre
- fleurit en aussi peu que 4 à 6 semaines et grène en 10 à 12 semaines
- ne convient pas à l'alimentation animale ; la fagopyrine que contient le sarrasin rend les animaux photosensibles

Utilisations

Amendement du sol

- ses racines produisent des substances acides rendant plus solubles le phosphate naturel et autres minéraux. Le sarrasin accumule le phosphore, le potassium et le calcium et les rend disponibles aux cultures suivantes
- se décompose très rapidement sans ajouter de matière organique au sol.
- très bon amendement pour sols peu fertiles ou épuisés

Répression des adventices

- excellente répression des adventices vu sa croissance rapide, ses grandes feuilles et les substances allélopathiques qu'il libère. Ses racines continuent à inhiber la germination d'adventices même après sa mort.

Culture dérobée

- très bonne culture dérobée de printemps et d'été. Vu sa croissance rapide, on peut insérer le sarrasin dans de courts interstices de la saison de croissance.

Plante apicole

Céréales

Conditions de croissance

- s'adapte aux sols épuisés, peu fertiles et acides
- ne tolère pas les sols lourds, humides ou alcalins
- tolère quelque peu l'ombre
- très sensible au gel ; préfère la chaleur

Ensemencement et gestion

- semer de 45 à 60 lb/acre (de 50 à 65 kg/ha) à 3/4 po de profondeur ; semer après le dernier gel printanier
- pour contrôler les plantes adventices, l'incorporer lorsqu'il a entre 4 et 7 semaines, travailler le sol puis semer de nouveau—du sarrasin ou une autre culture
- des graines matures sont produites durant la floraison ; retourner le sarrasin une semaine après qu'il commence à fleurir
- le sarrasin monte en graine rapidement et repoussera spontanément, tel une adventice. Heureusement, ses repousses spontanées se contrôlent facilement
- lorsque le sarrasin doit servir de culture de soutien pour légumineuses, faucher le sarrasin avant de semer les légumineuses.

Résultats de l'étude de la NSOGA

- Le sarrasin réprima rapidement et avec efficacité les adventices, mieux encore que l'ivraie et le trèfle incarnat—seuls ou combinés. Le sarrasin ne convient qu'à de courtes périodes dans une rotation des cultures ; le sarrasin monta en graines avant même que le trèfle incarnat commence à

fleurir.

- Le sarrasin donna peu de matière sèche comparativement à d'autres culture-abris ; ses résidus se décomposèrent rapidement.
- Le sarrasin poussa mieux que les légumineuses. Sur l'une des fermes, du sarrasin émergea même d'une vieille souche.

Phacélie (*Phacelia tanacetifolia*)

- plante annuelle à croissance rapide ; appelée aussi phacélie à feuilles de tanaïs
- de la famille des Nemophila (qui ne comprend aucune autre culture) ; on peut donc insérer la phacélie n'importe où dans une rotation des cultures
- fleurit à 6 semaines ; la formation des graines commence entre 8 et 9 semaines après les semences

Utilisations

Culture dérobée d'été

- croît rapidement et se décompose très rapidement

Répression des adventices

Plante apicole

- la phacélie produit une grande quantité de nectar et fleurit durant plusieurs semaines

Lutte contre l'érosion

Inhibe les nématodes

Conditions de croissance

- tolère une grande variété de sols, mais non les sols argileux ou à surface crouteuse
- ne tolère pas les sols gorgés d'eau
- sensible aux basses températures ; on s'en sert donc peu en tant que culture-abri semée le printemps ou en tant que culture dérobée de fin de saison
- exige des taux de phosphore et de potassium moyens à élevés
- Tolère des températures aussi basses que 8C

Ensemencement et gestion

- semer de 9 à 13 lb/acre (de 10 à 14 kg/ha) à 2 cm de profondeur
- semer du printemps jusqu'à la mi-août ; avant la mi-juillet pour obtenir des fleurs

Résultats de l'étude de la NSOGA

- La plupart des fermiers qui l'essayèrent furent fort impressionnés par la phacélie ; toutefois, une couple de fermes où on l'avait trop enterrée ne virent qu'une faible croissance.
- Là où on la planta à la mi-été, elle fut lente à s'établir mais elle se développa rapidement après une couple d'averses.
- Les parcelles de phacélie en fleur bourdonnaient d'abeilles ; certaines parcelles de phacélie étaient presque entièrement libres d'adventices.
- La phacélie produisit de grandes quantités de matière végétale ; celle-ci se décompose rapidement et rend le sol riche et friable, facile à travailler.
- Les tissus des plantes (sauf les racines) contenaient plus d'azote, de phosphore et de potassium que ceux d'autres culture-abris, confirmant ainsi que la phacélie est efficace autant à absorber l'azote qu'à extraire du sol les autres nutriments.

ADVENTICES

Les adventices peuvent servir de culture-abris. Plusieurs culture-abris mentionnées dans ces pages (ou leurs proches parents) poussent à l'état sauvage (trèfle, vesce, lupuline, etc.).

On épargnera évidemment temps et argent en se servant d'adventices plutôt que de culture-abris. Bon nombre d'adventices produisent une excellente couverture végétale basse pouvant servir de paillis vert ; d'autres adventices sont des légumineuses et fixent l'azote. Elles protègent toutes le sol contre l'érosion en plus d'augmenter la biodiversité sur la ferme.

Plusieurs adventices communes sont comestibles (chénopode blanc, amarante, oseille) et/ou possèdent des propriétés médicinales (trèfle des prés, millepertuis commun, camomille). Pour la plupart, elles offrent un habitat aux insectes bénéfiques, y compris les guêpes prédatrices et les insectes pollinisateurs.

Bien sûr, elles mettent l'agriculteur à défi de les empêcher de se répandre et d'entrer en concurrence avec les cultures principales. On contrôle la croissance de certaines d'entre elles grâce aux mêmes techniques qui servent à réduire la concurrence entre paillis verts et cultures principales. On peut les faucher afin de retarder leur grenaison, par exemple. Mais soyez prudents : une fois fauchés, l'herbe à poux, le chénopode blanc et la moutarde des oiseaux peuvent produire de grandes quantités de graines, même à cette hauteur réduite.

Bibliographie

Donald, R, J Lewis, C Caldwell et N Goodyear. 1995. An evaluation of cover crops to reduce the potential for environmental damage from intensively cultivated soils (Évaluation de culture-abris en vue de diminuer les dommages environnementaux que pourrait occasionner la culture intensive). NSCDI/NSAC. 37pp.

Lemieux, N. 1995. Cover crops have their place (Les culture-abris ont un rôle à jouer). *Sustainable Farming*. 5(4) :7-9.

MacLeod, JA et JB Sanderson. 1995. Effects of various catch crops after early potato harvest on the nitrogen status of the subsequent cereal crop (Effets de diverses cultures dérobées après récolte hâtive des pommes de terre sur l'azote disponible aux cultures céréalières suivantes). Procès-verbal du « First Atlantic Canada Agricultural Science and Technology Workshop » (premier atelier sur les sciences et technologies agricoles du Canada atlantique). Truro, N.-É., avril 1995.

Sanderson, JB et JA MacLeod. 1995. Effects of various catch crops on nitrate leaching after early potato harvest (Effets de diverses cultures dérobées sur le lessivage des nitrates suite à la récolte hâtive des pommes de terre). *Procès-verbal du « First Atlantic Canada Agricultural Science and Technology Workshop »* (premier atelier sur les sciences et technologies agricoles du Canada atlantique). Truro, N.-É., avril 1995.

Sarrantonio, M. 1991. *Methodologies for Screening Soil-Improving Legumes (Méthodes de sélection de légumineuses pour amender le sol)*. Rodale Institute. Emmaus, PA.

Sarrantonio, M. 1994. *Northeast Cover Crop Handbook (Manuel des culture-abris du Nord-Est)*. Rodale Institute. Emmaus, PA.

GLOSSAIRE

Allélopathie : production de substances allélopathiques qui inhibent la germination d'autres plantes. Ces substances sont produites soit durant la croissance des cultures allélopathiques, soit lors de leur décomposition.

Biomasse : matière vivante, autant les racines que la partie aérienne des plantes.

Hersage non sélectif : hersage après les semailles et avant l'émergence d'une culture. Parfois, on sursème une culture principale après un hersage non sélectif puis on herse de nouveau. Les fermiers qui ne possèdent pas d'équipement lourd pourraient effectuer un « raclage non sélectif » pour réprimer les adventices.

Tête de rotation : culture-abri semée dans le but d'interrompre ou « briser » les cycles parasites et les cycles des plantes adventices.

Culture dérobée : culture-abri dont le but est de diminuer le lessivage des nutriments en absorbant l'excès de nutriments dans le sol. Ces nutriments seront libérés lorsqu'on retournera la culture dérobée.

Compagnonnage : action de semer ensemble des cultures différentes de sorte à améliorer la couverture végétale ainsi que le contrôle des plantes adventices et des ravageurs.

Gourmande (plante très, peu ou moyennement gourmande) : degré de fertilité du sol qu'exige une culture (une plante très gourmande exige du sol une plus grande fertilité qu'une plante peu gourmande).

Ensemencement sur sol gelé : semer à la volée sur sol gelé au printemps, avant les derniers gels. Les cycles gel/dégel feront pénétrer les semences dans le sol. On sème souvent des légumineuses sur sol gelé par-dessus des céréales d'hiver ou des pâturages.

Engrais vert : culture-abri que l'on retourne (enfouit, incorpore) pour ajouter au sol des nutriments et/ou de la matière organique.

Sol dense (zone tassée) : couche dense moins perméable à l'air et quasi impénétrable engendrée en labourant toujours à la même profondeur.

Graine dure : semence qui ne peut germer qu'une fois décortiquée (c.-à-d. qu'on doit en briser ou égratigner le tégument—l'enveloppe).

Inoculant : mélange commercial de bactéries fixatrices d'azote (rhizobiums) ajouté aux semences des légumineuses.

Cultures intercalaires : cultures différentes semées ou plantées ensemble, souvent en rangs alternés.

Légumineuses : groupe de plantes (dont les trèfles, la luzerne, les vesces, fèves et pois) capables de fixer l'azote.

Paillis vert : culture-abri cultivée en compagnie de cultures commerciales dans le but d'étouffer les adventices.

Verser : on dit que les céréales versent lorsqu'un vent fort les couche à terre, notamment en sols très fertiles.

Azote (N) : l'un des nutriments les plus importants pour la croissance des plantes. En général, une carence en azote limitera plus rapidement la croissance que tout autre nutriment.

Fixation de l'azote : action de convertir l'azote gazeux en une forme assimilable par les plantes ; la fixation est effectuée par certaines souches de bactéries (rhizobiums) vivant dans les nodosités des racines de légumineuses.

Nodosités : excroissances des racines de légumineuses où s'effectue la fixation de l'azote.

Culture de soutien : culture-abri dont le but est de réprimer les adventices pendant qu'une autre plante s'établit (p. ex. l'avoine sert fréquemment de culture de soutien au trèfle).

Sursemmer (sous-semmer) : semer à la volée sur des cultures existantes.

Rhizobiums (Rhizobium) : souches de bactéries qui fixent l'azote dans les nodosités des légumineuses.

Culture intercalaire « nettoyante » : culture-abri à croissance rapide semée pour réprimer les adventices

Sous-semmer : voir Sursemmer

Annuelle d'hiver : culture germant en automne, en dormance l'hiver et fleurissant au printemps suivant.

Céréale d'hiver : céréale semée—et qui croît—l'automne et que l'on récolte l'été suivant.

COUT DES SEMENCES DE CULTURE-ABRIS

Afin de permettre une comparaison rapide du cout des semences de culture-abri, nous avons calculé le cout à l'hectare de plusieurs cultures (cout/ha = prix/kg * la densité de semis). Les tableaux qui suivent ne peuvent donner qu'une idée générale du cout des semences puisque leurs prix varient considérablement avec le temps et d'une source de semences à l'autre. Pour ce projet, nous avons utilisé les densités de semis d'une petite exploitation plutôt que celles de grandes cultures. La densité de semis variera selon vos objectifs. Les prix sont ceux des variétés les moins dispendieuses (ordinairement, les variétés communes) de chacune des culture-abris ; les frais d'expédition ne sont pas compris. Certains d'entre vous apprécierons de savoir que :

1 hectare = 2,5 acres et
kg/ha * 0,9 = lb/acre.

Tableau 3. Cout des culture-abris de légumineuses. Cout de diverses légumineuses pour culture-abris en 2007, selon quelques maisons de semences.

Culture-abri	Densité de semis (kg/ha)	Source	Prix (\$/kg)	Cout (\$/ha)	Cout (\$/acre)
Luzerne	20 à 28	Homestead	3,80*	76 à 107	31 à 43
Lotier corniculé	11 à 17	Homestead	11,70	129 à 200	52 à 81
Trèfle alsike	5 à 11	Homestead	3,24	16 à 36	7 à 15
Trèfle d'Alexandrie	20	Hearne Seed	4,04 US	88 à 120	37 à 50
Trèfle incarnat	35 à 45	Labon	3,36	112 à 150	45 à 60
Trèfle des prés à deux coupes	13 à 20	Homestead	4,60*	60 à 92	24 à 37
Trèfle souterrain ?	11 à 22	Outside Pride	8,80 US	97 à 194	40 à 81
	8 à 13	Bishop Seeds	8,71	65 à 115	26 à 45
Fèveroles	100 à 135	Hearne Seed	1,00 US	100 à 135	42 à 56

Pois fourrager	78 à 245	Homestead	0,96*	75 à 235	30 à 95
Lupin blanc ?	168	Co-op	0,86	145	60
Soya	90 à 190	Homestead	0,62 à 0,76*	56 à 145	15 à 59
Mélicot jaune	11 à 17	Divers	2,68 à 3,24	30 à 55	12 à 22
Vesce commune	32 à 45	Labon	3,00	96 à 135	39 à 55
Gesse cultivée	12 à 20	Farmers Supply	2,42	29 à 48	12 à 20
Vesce velue	32 à 45	Homestead	2,20	70 à 100	28 à 41

Tableau 4. Coûts de graminées et céréales.

Culture-abri	Densité de semis (kg/ha)	Source	Prix (\$/kg)	Coût (\$/ha)	Coût (\$/acre)
Orge	70 à 140	Homestead	1 à 1,07*	70 à 150	28 à 61
Seigle d'automne	100 à 150	Divers	0,52* à 0,82	52 à 123	29 à 50
Pied-de-coq	20 à 30	Divers	1,00 à 1,14	20 à 34	8 à 14
Avoine	85	Homestead	0,80 à 0,87*	68 à 74	28 à 30
Ivraie annuel, récolte retournée	25 à 40	Divers	0,82 à 4,04	20 à 162	8 à 66
Ivraie Maris Ledger ?	25 à 40	Halifax Seed		75 à 120	30 à 49
		Co-op	2,68	60 à 107	24 à 43

Ivraie vivace ?	25 à 40	Hearne Seeds ou Halifax Seed	2,84 US	71 à 113	30 à 47
Blé d'automne ?	100 à 160	Co-op	0,64	65 à 175	26 à 71

Tableau 5. Coûts des brassicas et herbes.

Culture-abri	Densité de semis (kg/ha)	Source	Prix (\$/kg)	Coût (\$/ha)	Coût (\$/acre)
Sarrasin	50 à 65	Homestead	0,62 à 0,96*	31 à 62	13 à 26
Radis oléagineux	20 à 30	Homestead	4,20*	84 à 126	34 à 51

Bishop Seeds

C.P. 171

99 rue John

Harriston, ON N0G 1Z0

Téléphone : (519) 338-3840

Télécopieur : (519) 338-2510

Courriel : info@bishopseeds.ca

Les appeler pour connaître leurs distributeurs aux provinces de l'Atlantique.

Coop Atlantique (siège)

C.P. 750

123 rue Halifax

Moncton, N.-B.

Canada E1C 8N5

Consultez votre annuaire téléphonique ou le site Web <http://www.coopatlantique.ca> pour trouver l'entreprise Co-op la plus près de vous.

Farmer's Service & Supply Ltd.

Gesse cultivée : AC Greenfix

12446 Route 114

Penobsquis, N.-B.

E4G 2Z2

Téléphone : 506-432-6467

Courriel : goodfoodfarm@nb.aibn.com

Halifax Seed Co. Inc.

Emplacements de Halifax et de Saint John

Téléphone (N.-É.) : 902-454-7456

Téléphone (N.-B.) : 506-633-2032

Courriel (N.-É.) : info@halifaxseed.ca

Courriel (N.-B.) : Saintjohn@halifaxseed.ca

www.halifaxseed.ca

L.A. Hearne Company (É.-U.)

Téléphone : 1-800-253-7346

Courriel : seedsales@hearneco.com

www.hearneseed.com

Homestead Organics

Grandes cultures (céréales, fourrages et culture-abris)

1 rue Union

Berwick, Ont.

K0C 1G0

Téléphone : 1-877-984-0480

Télécopieur : 613-984-0481

www.homesteadorganics.ca

Johnny's Selected Seeds

Source de plusieurs semences biologiques

Winslow, Maine

Contact : Chris Siladi

Téléphone : 1-877-564-6697

www.johnnyseeds.com

Labon Inc.

Semences inhabituelles pour fourrage et culture-abris

1470 de Coulomb

Boucherville, Qué.

J4B 7K2

Téléphone : 1-800-565-1050

Télécopieur : 1-800-565-8877

www.labon.net

Pickseed et Mapleseed

1 ch. Greenfield

C.P. 304

Lindsay, ON

K9V 4S3

Téléphone : 1-800-661-4769

Télécopieur : 705-878-9249

<http://pickseed.com/ECanada>

Outsidepride.com (É.-U.)

Oregon, USA

Détaillant de semences en ligne

www.outsidepride.com

Vous trouverez d'autres répertoires ontariens ici : www.efao.ca/pages/directories.html