



Réussir sa culture de couverture dans le maïs ensilage



LES CULTURES DE COUVERTURE APPORTENT PLUSIEURS AVANTAGES POUR AMÉLIORER LA SANTÉ ET LA CONSERVATION DES SOLS ET LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT, TOUT EN PROCURANT DES AVANTAGES POUR LA PRODUCTIVITÉ DES CULTURES ET LA GESTION DES INTRANTS.

Le projet «Réussir sa culture de couverture dans le maïs ensilage» déposé par Les Producteurs de lait du Québec au Plan d'agriculture durable (PAD), a permis de réaliser ce cahier technique ainsi que deux capsules vidéo afin d'encourager les producteurs à saisir les opportunités d'intégrer des cultures de couverture dans leur rotation.

Ce cahier technique se divise en trois sections :

1.

**CHOIX DES
ESPÈCES EN
FONCTION DE
SES OBJECTIFS**

2.

IMPLANTATION

3.

**DESTRUCTION
DE LA CULTURE
DE COUVERTURE**



Définitions et spécificités régionales

Cultures de couverture intercalaires: cultures implantées entre les rangs de la culture principale pendant la saison de croissance. Dans le maïs ensilage, cette pratique est plus rare en zone périphérique (zone 3), mais les conditions de la Plaine de Montréal (zone 1) et de la zone intermédiaire (zone 2) peuvent s'y prêter.

Cultures de couverture en dérobée (post-récolte): cultures implantées après la récolte de la culture principale. Dans le maïs ensilage, cette pratique peut être utilisée dans la Plaine de Montréal (zone 1). Avec les changements climatiques et l'allongement de la saison de croissance, il est possible que de nouvelles espèces puissent se prêter à la culture en dérobée du maïs ensilage et que la pratique puisse s'étendre à d'autres zones géographiques.

Cultures successives: cultures implantées après la récolte de la culture principale avec l'intention de faire une récolte l'année suivante. Se distingue des cultures de couverture, qui ne sont pas récoltées à moins de servir de fourrage d'appoint (d'urgence).

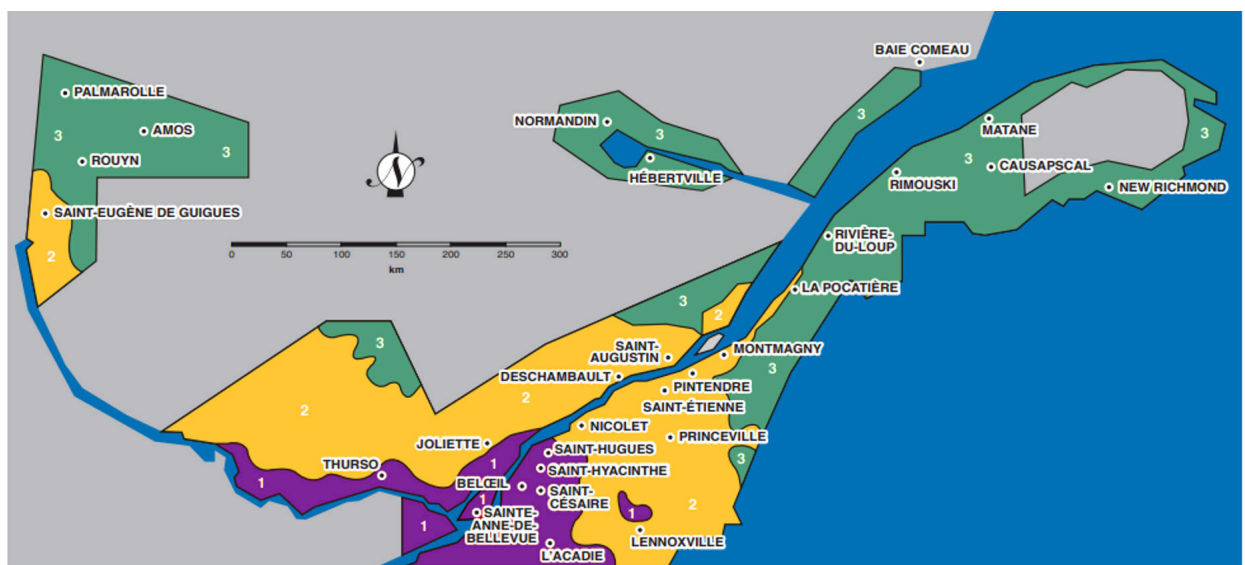


FIGURE 1 CARTE DES ZONES AGROCLIMATIQUES DE PRODUCTION DES CÉRÉALES AU QUÉBEC

- **Zone 1 :** Plaine de Montréal
- **Zone 2 :** Zone intermédiaire
- **Zone 3 :** Zone périphérique

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

1.

CHOIX DES ESPÈCES EN FONCTION DE SES OBJECTIFS

Les cultures de couverture apportent des bénéfices, tels que l'amélioration de la structure et de la fertilité des sols, l'augmentation de la productivité ou de la rentabilité des cultures principales et l'amélioration de la qualité de l'environnement. Les bénéfices recherchés deviennent donc des objectifs et le choix d'espèces de cultures de couverture pourra varier en fonction de ceux-ci.

Objectif global

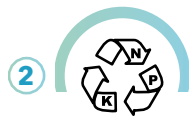
AMÉLIORER LA SANTÉ ET LA CONSERVATION DES SOLS ET PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT

Objectifs spécifiques



1 PROTÉGER LES SOLS

Le couvert végétal protège la surface du sol de la pluie et du vent. Les racines maintiennent physiquement le sol, particulièrement les espèces à racines fasciculées afin de protéger contre l'érosion et les pertes d'éléments nutritifs par lessivage et ruissellement.



2 RECYCLER LES ÉLÉMENTS FERTILISANTS

Les cultures de couverture captent les nutriments en excès pendant la saison ou après la récolte (valorise les engrais de ferme) et les libèrent pour la culture suivante. Les légumineuses, réputées pour leur capacité à fixer l'azote, peuvent procurer une synergie favorable à la croissance des plantes associées, même pendant la saison de croissance.



3 NOURRIR LES MICROORGANISMES DU SOL

Les racines vivantes produisent des exsudats sucrés qui nourrissent les microorganismes favorables à la santé des sols et des cultures.



4 AMÉLIORER LA GESTION DE L'EAU

Les bactéries et les mycorhizes nourries par les exsudats racinaires créent des colles qui favorisent l'agrégation du sol et stabilisent sa structure. Cette structure du sol améliorée, combinée à la présence du couvert de résidus et à la formation de macropores par les racines, favorise une meilleure gestion de l'eau (infiltration et rétention).



5 AUGMENTER LA MATIÈRE ORGANIQUE

Les racines vivantes contribuent à la création de matière organique stable plus efficacement que les fumiers ou les résidus de culture.



6 FAVORISER LA BIODIVERSITÉ

Les mélanges d'espèces favorisent la biodiversité, surtout si elles sont différentes de celles des cultures de la rotation.



7 CONTRÔLER LES MAUVAISES HERBES

Les cultures de couverture aident au contrôle des mauvaises herbes en occupant le sol, en limitant leur accès à la lumière et en ayant un effet allélopathique sur celles-ci. Ceci peut réduire du même coup les besoins en herbicides.



8 APPORTER UNE CULTURE D'APPOINT

Certaines espèces semées en dérobée peuvent être récoltées en fourrage. Si elles sont récoltées en grains, il est alors question de cultures successives.

Choix des espèces de culture de couverture selon ses objectifs

EN INTERCALAIRE

EN DÉROBÉE (post-récolte)

Objectif	TAUX DE SEMIS (KG/HA)			TAUX DE SEMIS (KG/HA)		
		SEMÉ	À LA VOLÉE		SEMÉ	À LA VOLÉE
1 PROTÉGER LES SOLS	Ray-grass italien ¹	15	25	Seigle d'automne ¹	80	120
	Radis fourrager ²	6	10	Avoine ¹	80	120
	Ray-grass ¹ , radis ² , trèfle annuel ³	12-5-2	18-6-4			
2 RECYCLER LES ÉLÉMENTS FERTILISANTS	Radis fourrager ²	6	10	Radis fourrager ²	6	10
	Pois fourrager ³	6	10	Moutarde jaune ²	2	4
	Haricot grim pant ³	18	NR*	Kale ²	4	5
	Niébé (cowpea) ³	30	90	Navet fourrager ²	5	10
	Sarrasin ⁴	30	60	Pois fourrager ³	100	
			Pois autrichien d'hiver ³	60		
3 4 5 NOURRIR LES MICROORGANISMES DU SOL AMÉLIORER LA GESTION DE L'EAU AUGMENTER LA MATIÈRE ORGANIQUE	Ray-grass italien ¹	15	25	Seigle d'automne ¹	80	120
	Trèfle(s) annuel(s) ³	12	15	Avoine ¹	80	120
	Vesce velue ³	20	40	Triticale ¹	80	120
	Phacélie ⁴	6	12	Févérole ³	80	90
6 FAVORISER LA BIODIVERSITÉ	Ray-grass ¹ , radis ² , trèfle annuel ³	12-5-2	18-6-4	Avoine ¹ , pois fourrager ³ , moutarde ²	20-20-2	25-30-3
	Vesce velue ³	20	40	Seigle d'automne ¹ , navet fourrager ²	40-4	60-5
	Ray-grass ¹ , lin ⁴ , radis ²	12-7-2	18-10-4			
	Ray-grass ¹ , trèfle annuel ³ , lin ⁴	12-7-5	18-10-6			
7 CONTRÔLER LES MAUVAISES HERBES	Ray-grass italien ¹	15	25	Seigle d'automne ¹	80	120
	Radis fourrager ²	6	10	Triticale ¹	80	120
	Sarrasin ⁴	30	60	Blé d'automne ¹	80	120
8 APPORTER UNE CULTURE D'APPOINT	Haricot grim pant ³	18	NR*	Seigle d'automne ¹	80	120
	Soya fourrager ³	40	60	Triticale ¹	80	120
			Blé d'automne ¹	80	120	
			Canola d'automne ²	5	7	

¹ Graminées ² Crucifères ³ Légumineuses ⁴ Autres familles * Non-recommandé



Notes

RAY-GRASS ITALIEN

Populaire
Améliore la portance du sol lors de la récolte du maïs ensilage.
Peut parfois survivre à l'hiver

POIS FOURRAGER

En intercalaire, ne survit pas jusqu'en fin de saison : plus intéressant de l'inclure dans un mélange. Populaire en dérobée
Souvent mélangé avec céréale ou crucifère ou en semis pur. Semer tôt

HARICOT GRIMPANT

Augmente le taux de protéine dans l'ensilage récolté

NIÉBÉ (COWPEA)

Peu testé au Québec

VESCE VELUE

Attention en régie de semis direct, pas facile à détruire si elle survit à l'hiver

PHACÉLIE

Important de semer dans un sillon ou d'incorporer superficiellement après un semis à la volée, elle ne germera pas si exposée à la lumière

RAY-GRASS, LIN, RADIS

Le lin a été peu testé au Québec (nuisance possible au battage)

RAY-GRASS, TRÈFLE ANNUEL, LIN

Le lin a été peu testé au Québec (nuisance possible au battage)

SOYA FOURRAGER

Augmente le taux de protéine dans l'ensilage récolté

SEIGLE D'AUTOMNE

Populaire
Flexibilité d'utilisation (ensilé, récolté en grain ou détruit)

TRITICALE

Semblable au seigle d'automne, mais moins agressif

RADIS FOURRAGER

Populaire
Produit une biomasse intéressante par rapport au faible taux de semis (économique)

MOUTARDE JAUNE

Populaire
Système racinaire plus développé que la moutarde blanche et arrive à maturité moins rapidement, donc moins de risque de se ressemer

KALE

Utilisé en mélange
Peu testé au Québec
Peut survivre à l'hiver

NAVET FOURRAGER

Utilisé en mélange
Croissance plus tardive que le radis à l'automne
Peu testé au Québec

POIS AUTRICHIEN D'HIVER

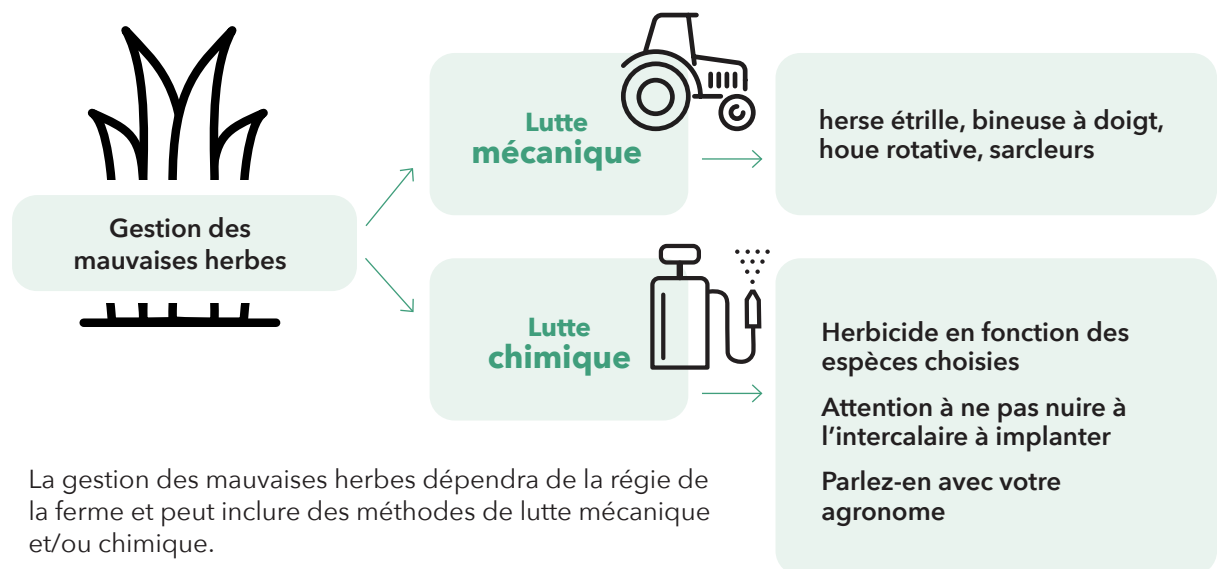
Fait moins de biomasse que le pois fourrager, mais poursuit sa croissance plus tardivement à l'automne

FÉVEROLE

Utiliser des variétés à petites graines
Système racinaire très développé et port dressé, très complémentaire aux espèces couvre-sol

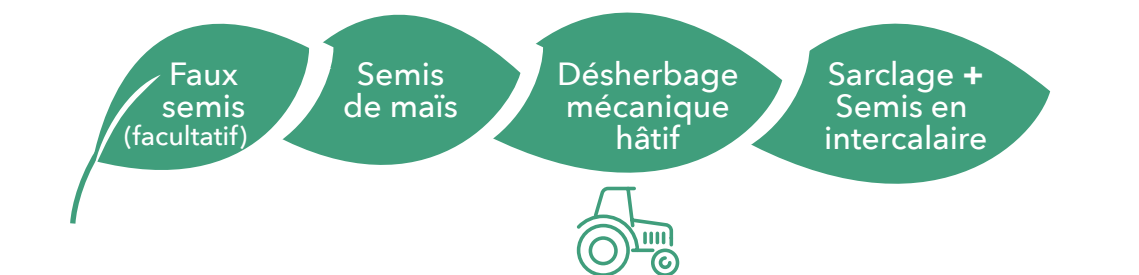
A) Intercalaire

Préparation du sol et répression des mauvaises herbes avant l'implantation



En régie biologique (lutte mécanique seulement)

Il faut contrôler les mauvaises herbes jusqu'au moment du semis de la culture de couverture intercalaire. Effectuer un faux semis si l'équipement pour le désherbage hâtif n'est pas disponible ou en présence de sols légers avec une forte densité de mauvaises herbes annuelles. Réaliser un passage de herse étrille en prélevée, puis utiliser les outils de désherbage de début de saison (bineuse à doigts, herse étrille et/ou houe rotative), puis un sarclage adapté au type de sol, pour contrôler les adventices sur le rang et dans l'entre-rang. Effectuer le semis de la culture intercalaire lors du dernier passage de sarclage.



En régie conventionnelle (pouvant inclure lutte chimique et/ou mécanique)

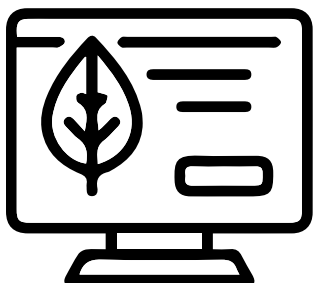
Le contrôle des mauvaises herbes ne doit pas nuire à l'implantation de la culture intercalaire.

Selon les espèces choisies pour votre culture intercalaire, il faut adapter le choix d'herbicide afin de ne pas nuire à leur germination et leur croissance. Les herbicides résiduels sont à utiliser avec précaution.

Si un mélange complexe d'espèces est utilisé, il est préférable d'opter pour les méthodes de lutte mécanique, car peu d'herbicides sont compatibles.

Le choix d'herbicide dépendra également de la génétique de l'hybride de maïs en termes de résistance aux herbicides. Si vos hybrides de maïs ensilage ne sont pas tolérants à un herbicide, il est alors plus pertinent de combiner un herbicide en prélevée avec des méthodes de désherbage mécanique en post-levée.

Attention, si du soya a été cultivé l'année précédente, il pourrait toutefois y avoir des restrictions sur les herbicides. Se référer au tableau 3.3 du **Guide de l'OMAFRA**.



Le site web **SAGE PESTICIDES**

peut vous aider dans votre choix d'herbicide. Contactez votre agronome afin de valider quel produit est le mieux adapté pour votre situation.



SAGE PESTICIDES

Moment d'implantation

Le semis ne nécessite aucune préparation de sol supplémentaire.

Viser le stade du maïs V2 à V6, et pas plus tard que V7.



Si la culture intercalaire est semée trop tôt, elle risque de faire compétition à la culture principale.

Si la culture intercalaire est semée trop tard, elle risque de manquer de lumière pour se développer.

Le semis peut être effectué juste après le dernier sarclage ou le traitement d'herbicide.

Stade	VE	V1	V4	V6	V8	V12	VT
Collerettes	0	1	4	6	8	12	Variable
Pointe des feuilles	1	3	7	10	11	15	Variable
Feuille recourbée	0	2	6	8	10	14	Variable

Tiré du Guide agronomique des grandes cultures. Publication 811F. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 2017.



Trucs et astuces

Commander les semences tôt afin d'être prêt au moment du semis de votre culture intercalaire.

Combiner le semis de l'intercalaire avec une autre opération permet d'éviter un passage au champ supplémentaire. Par exemple, il est possible de faire le semis lors de l'application d'engrais en post-levée.

Sélectionner des hybrides de maïs ensilage avec moins de feuilles en hauteur afin d'offrir plus de lumière aux cultures intercalaires et favoriser leur développement.

Des conditions de sol humides et une faible pression des mauvaises herbes sont favorables au bon établissement de la culture de couverture.



Effectuer le semis juste avant une pluie permet un meilleur contact entre le sol et la semence et favorise la germination

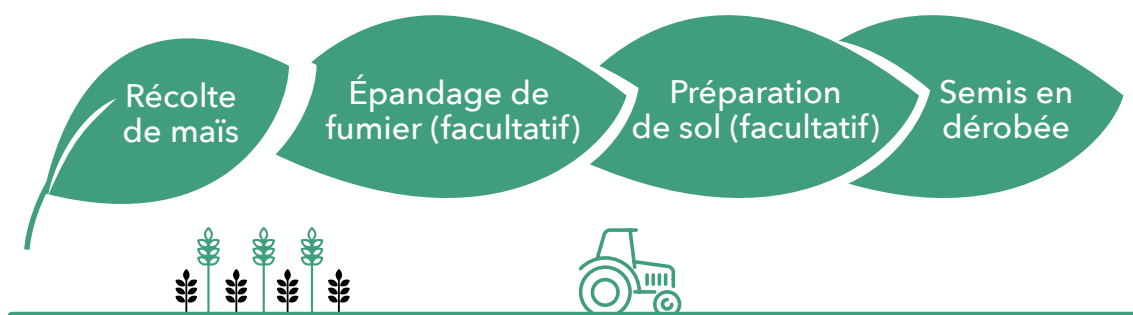
B) En dérobée

Préparation du sol et moment d'implantation

Semer une culture de couverture en dérobée est une belle façon d'introduire de la diversité dans les espèces végétales cultivées et d'améliorer la santé des sols en le couvrant pour une plus longue période. Le contrôle des mauvaises herbes en saison se fait selon vos pratiques habituelles, car même les herbicides résiduels de début de saison auront perdu leur effet antigerminatif rendu à l'automne.

Vu la fenêtre de travail assez courte, il est préférable d'opter pour un semis rapidement après la récolte. Si le sol est dur et sec, il peut être pertinent d'effectuer un léger travail de sol avant le semis.

Il est important d'enfouir la semence si le semis est à la volée.



C) Pour les cultures intercalaires et en dérobée

Types de semis

Deux options : dans le sol ou à la volée

Un semis dans le sol permet une meilleure germination et devrait être priorisé. À la volée, le contact sol-semence est moins bon et la germination est dépendante des précipitations.

À défaut de pouvoir placer la semence dans le sol, certaines espèces à semences légères peuvent être semées à la volée, par exemple le ray-grass italien. Il faut alors augmenter le taux de semis. Ce type de semis a toutefois de faibles chances de fonctionner s'il y a beaucoup de résidus en surface. Un semis à la volée suivi d'une incorporation au sol augmente les chances de réussite de l'implantation, mais le taux de levée et l'uniformité du couvert seront moins bons.



Le synchronisme pluie et semis est d'autant plus important lors d'un semis à la volée

Équipements de semis

POSITIONNÉ DANS L'ENTRE-RANG, AVEC UN SEMOIR (type APV ou Delimbe)

- Convient à plusieurs grosseurs de semences
- Peut s'installer sur plusieurs équipements (ex. : sarclleur)
- Offre de bons résultats lorsqu'installé sur un sarclleur (améliore le contact sol-semence en un seul passage).
- Placer le tube de distribution derrière la patte du sarclleur permet une meilleure levée

DANS LE SOL AVEC UN SEMOIR À DISQUES (type semoir à céréales modifié)

- Permet un contact sol-semence optimal
- Aligner les roues du semoir dans les entre-rangs et soulever les disques vis-à-vis les rangs de maïs
- Viser deux rangs de culture de couverture par entre-rang de maïs, afin qu'ils bénéficient d'un maximum de lumière (vs trois rangs par entre-rang).

À PLEINE LARGEUR, AVEC UN SEMOIR À LA VOLÉE OU UN ÉPANDEUR

- Rapide, mais le taux de semis doit être plus élevé
- Les semences légères se dispersent moins loin que les semences plus lourdes, ce qui peut donner un patron d'épandage inégal
- Rapprocher les passages permet d'améliorer l'uniformité de la répartition dans le champ (ex. : passages aux 35 pieds au lieu de 50 pieds)
- L'incorporation peut aider à la levée, mais il faut faire attention à ne pas trop enfouir la semence



Trucs et astuces

L'utilisation d'un épandeur à engrais pour semer la culture de couverture permet d'intégrer la pratique sans devoir se procurer des équipements de semis spécialisés.

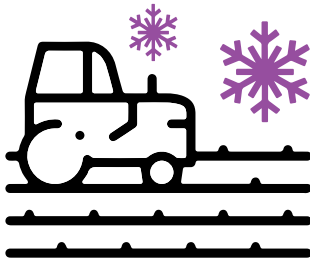
Il est également possible de faire faire le semis à forfait ou par un voisin, le temps d'intégrer la pratique et de voir les résultats, si l'équipement de semis n'est pas disponible à la ferme.



3.

DESTRUCTION DE LA CULTURE DE COUVERTURE

À moins de cultiver sous couvert végétal permanent, la culture de couverture doit être retirée pour laisser la place à la culture suivante dans la rotation.



Dans une approche de conservation des sols, il est préférable de ne pas travailler le terrain à l'automne et de laisser les plantes de couverture pour la saison hivernale.

Spécificités en dérobée

Pour les graminées annuelles semées, puisque le semis a lieu plus tard en saison, elles n'auront pas le temps de développer une forte biomasse ligneuse à l'automne et de gêner la préparation du lit de semence au printemps.

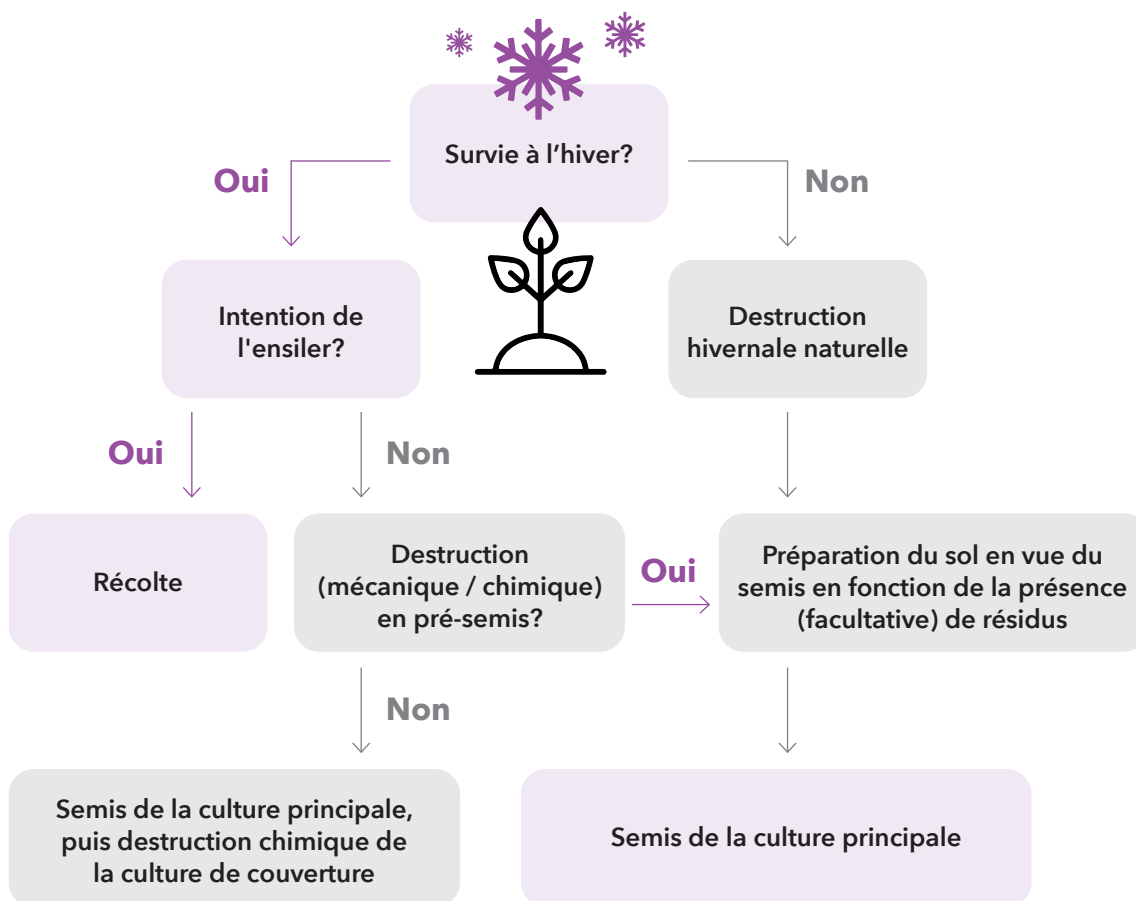
Pour les céréales d'automne qui survivent à l'hiver (ex. : seigle d'automne ou triticale), la gestion devra être adaptée pour ne pas nuire à la culture suivante selon la régie de la ferme :



- **Est-ce que la ferme a un manque de fourrages? Doit-on ensiler cette culture?**
- **Quelle culture va suivre?**

La gestion de la culture de couverture (intercalaire ou en dérobée) dépend de la survie à l'hiver de l'espèce choisie et elle pourra être adaptée en fonction de la biomasse présente.

Arbre de décision pour la récolte ou la destruction de la culture de couverture



Trucs et astuces

Au printemps, ne pas tarder pour détruire la culture de couverture, car, selon l'espèce, elle pourrait rapidement devenir envahissante et/ou assécher le lit de semence.

Si du maïs suit une culture de couverture de seigle d'automne, il est recommandé de le détruire le plus tôt possible et de respecter un délai de 3 semaines avant le semis du maïs. Si le printemps est pluvieux et que l'eau n'est pas un facteur limitant, le couvert peut aussi être détruit chimiquement juste après le semis du maïs.

Il n'est pas recommandé d'enfouir une culture de couverture en croissance (qui a survécu à l'hiver) et de semer immédiatement après. Les microorganismes pourraient confondre la décomposition de la culture de couverture avec la germination et alors s'attaquer aux grains et aux racines en formation.



Par où commencer?

- Essayer sur une petite surface de la ferme. Prendre le temps de maîtriser les pratiques culturales.
- Privilégier un champ avec une faible pression de mauvaises herbes pour en faciliter la gestion et le choix des herbicides.
- Si possible, opter pour un champ facile d'accès pour encourager les visites de suivi.

Capsules vidéo:

La série de vidéo «**Capsules bonnes pratiques**» est disponible sur Youtube. Vous y trouverez deux capsules sur les cultures de couverture dans le maïs ensilage, ainsi que trois capsules sur la gestion des prairies.



Références (ordre alphabétique):

Action Semis Direct, Martin, S. N. Malenfant, J. J. Hoorman et O. Ménard. 2011. *Cultures de couverture : les pratiques agricoles de conservation*. [En ligne] : https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/Cultures%20de%20couverture_2011.pdf

Chahal, I., Vyn, R.J., Mayers, D. et al. *Cumulative impact of cover crops on soil carbon sequestration and profitability in a temperate humid climate*. *Sci Rep* 10, 13381 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70224-6>

Guide de lutte contre les mauvaises herbes en grandes cultures. Publication 75A-F. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 2021

Hayes, A., D. Aspinall, A. Barrie, D. Bray, C. Brown, A. Gillespie, C. Kessel, K. McKague, J. Munroe, D. Nemeth, N. Rabe, J. Ritter, D. Saurette, S. Sweeney, T. Taylor et A. Verhallen (Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario). *Les pratiques de gestion optimales : cultures couvre-sol d'hiver*. [En ligne] : <https://bmbpbooks.com/media/Cultures-couvre-sol-d-hiver.pdf>

Midwest Cover Crop Council : <https://www.midwestcovercrops.org/>

Semican. 2024 *Guide de semences : cultures de couverture et intercalaires*. [En ligne] : https://irp.cdn-website.com/a7c8ff5f/files/uploaded/Semican_18082_Guide_cultures_de_couvertures_et_Intercalaires_2024_web.pdf

United States Department of Agriculture (USDA). 2022. *Interseeding into corn : Considerations for interseeding cover crop into corn at V4-V6*. [En ligne] : <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-09/InterseedingCCIntoCorn.pdf>

University of Vermont Extension Northwest Crops and Soils Program. April 2021. *Guide to interseeding cover crops into corn systems in the Northeast*. [En ligne] : https://www.uvm.edu/sites/default/files/Northwest-Crops-and-Soils-Program/Articles_and_Factsheets/Guide_to_interseeding_cover_crops_in_northern_New_England.pdf

Vanasse, A., S. Thibaut et A. Will. 2022. *Guide des cultures de couverture en grandes cultures*. Centre de référence et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). 204 pages.

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du programme Prime-Vert.