

A wide-angle photograph of a lush green field of cover crops, likely vetch or a similar legume, stretching to the horizon. The sky is filled with soft, white and grey clouds. The foreground shows individual plants with their characteristic leaves and stems.

L'intégration des cultures de couverture dans la rotation en grandes cultures

Sylvie Thibaudeau, agr. M.Sc.
CCAÉ du Bassin la Guerre

Plan de la présentation

- **EXEMPLES CONCRETS**
 - CC à la dérobée
 - Intercalaire céréales, maïs, soya
 - Seigle comme CC
- « Mises en garde », contraintes
- Apport d'azote et rentabilité





Choix des espèces de
cultures de couverture?

Objectifs

- Protection contre l'érosion
- Amélioration de la structure et de l'activité biologique du sol
- Augmentation de la teneur en mo
- Apport d'azote
- Recyclage des nutriments (N, P, K)
- Valorisation des engrais de ferme
- Contrôle des mauvaises herbes

Systeme de production

- Rotation
- Régie biologique
- Engrais de ferme
- Rémanence des herbicides
- Semis direct ou travail du sol

L'Œuf ou
la poule?

Le semis direct

ou

Les cultures de
couverture?

Comment les intégrer
dans la rotation?

Cultures de Couverture à la dérobee



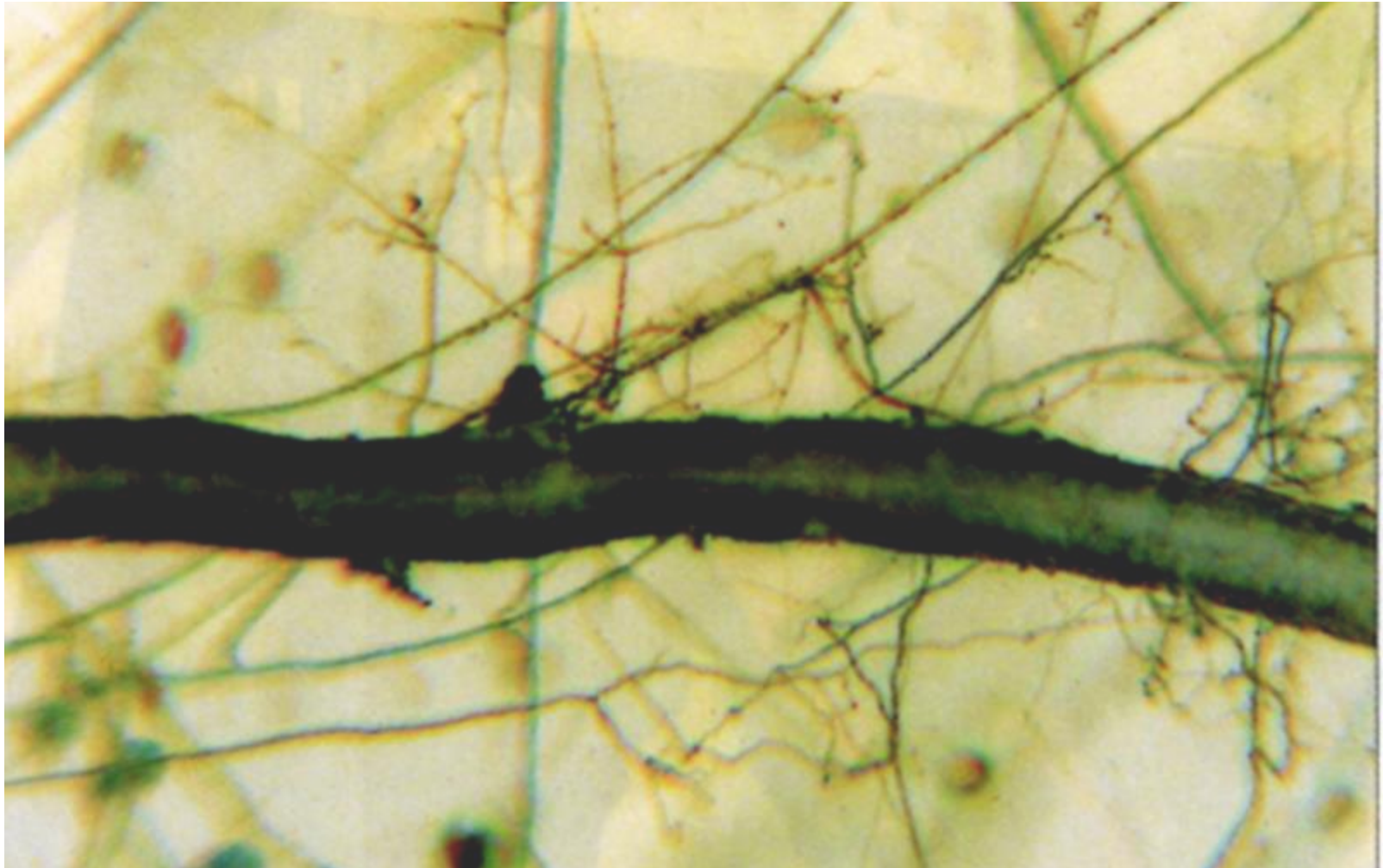
2009-2010

- Moitié champ moutarde / pois fourrager
- Semis au semoir à la dérobée après blé (20 août 2009) loam argileux
- Taux semis moutarde 8 kg/ha (20\$/ha)
- Taux semis pois fourrager 80 kg/ha (118\$/ha)
- Semis direct maïs printemps 2010
- Essais de doses d'azote dans le maïs (40 à 240 kg/ha azote)
- Rendement du maïs

Doses économiques d'azote (DEO) en fonction du prix du maïs (\$/t)

Prix maïs (\$/t)	175 \$	200\$	250\$	300\$	Rendement moyen (kg/ha)
Pois fourrager	80	80	80	80	13 706
Moutarde	164	175	196	207	12601

Augmentation de l'efficacité du système racinaire par les mycorhizes: prélèvement du P et de l'eau

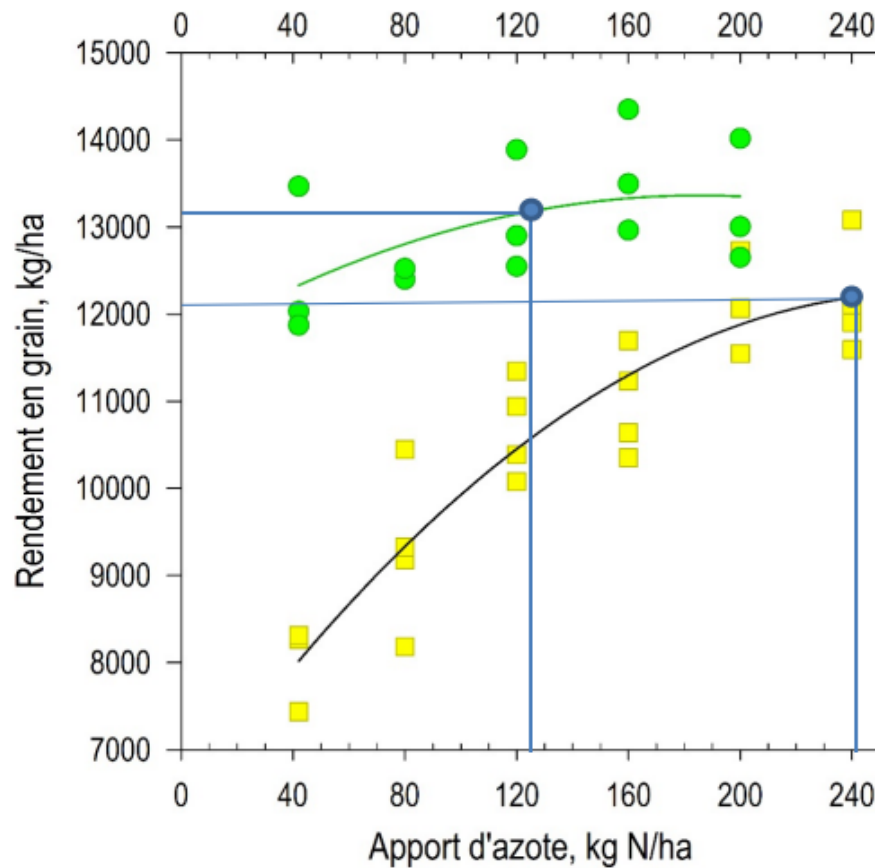


Parcelles semées 2015 et 2016

Espèces cc	kg/ha	\$/kg	Coût \$/ha
Pois fourrager 40/10	120	1	120,00
Pois fourrager / radis	60 / 3	1 / 5,50	60 / 16,50
Pois d'hiver	50	1,76	88,00
Trèfle d'Alexandrie	12	7,72	92,64
Trèfle incarnat	12	4,44	53,28
Vesce de Cahaba	27	3	81,00

Bérubé, C. et J. Tremblay, 2018

- Parcelles témoins sans culture de couverture
- Pois fourrager



Réponse à l'azote du maïs en 2016

Rendement maximum maïs avec pois (13 t/ha) et 125 N

Rendement maximum maïs sans CC (12 t/ha) et 240 N

Pois fourrager: équivalent azoté de 115 kg/ha et 1 t/ha de plus de rendement en maïs que témoin sans culture de couverture

Pois et radis: résultats similaires, à moindre coût

Impact de la variation du prix de l'azote et du prix du maïs sur la rentabilité de la cc

		Prix de l'azote minéral (\$/kg N)					
		1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
Prix du maïs (\$/t)	175	71	100	128	157	186	215
	200	96	125	153	182	211	240
	225	151	150	178	207	236	265
	250	146	175	203	232	261	290
	275	171	200	228	257	286	315
	300	196	225	253	282	311	340

Guide des culture de couverture en grandes cultures, 2022.



CONSTAT

Planifier ses cultures de couverture

Prioriser le semis (« timing »)

Pour maximiser ses résultats:
4 à 6 semaines de croissance

Semer avec soin (et au semoir de préférence)

Faire des essais pour évaluer les résultats et \$\$\$

CC intercalaire céréale

Agriculture verte

Un sous-couvert de trèfle dans un champ de blé hiver peut donner de 10% à 15 % d'augmentation de rendement de maïs



Par **Paul Caplette**
Agriculteur et collaborateur

Publié: 16 novembre 2021
**Blogues, Profession
agriculteur**

Paul Caplette

- Coût du trèfle intercalaire: 70\$/ha
- 10 % augmentation rendement maïs: 1,5 t à 300\$/t
- Apport 100 kg/ha N par le trèfle (2,65\$/kg N)

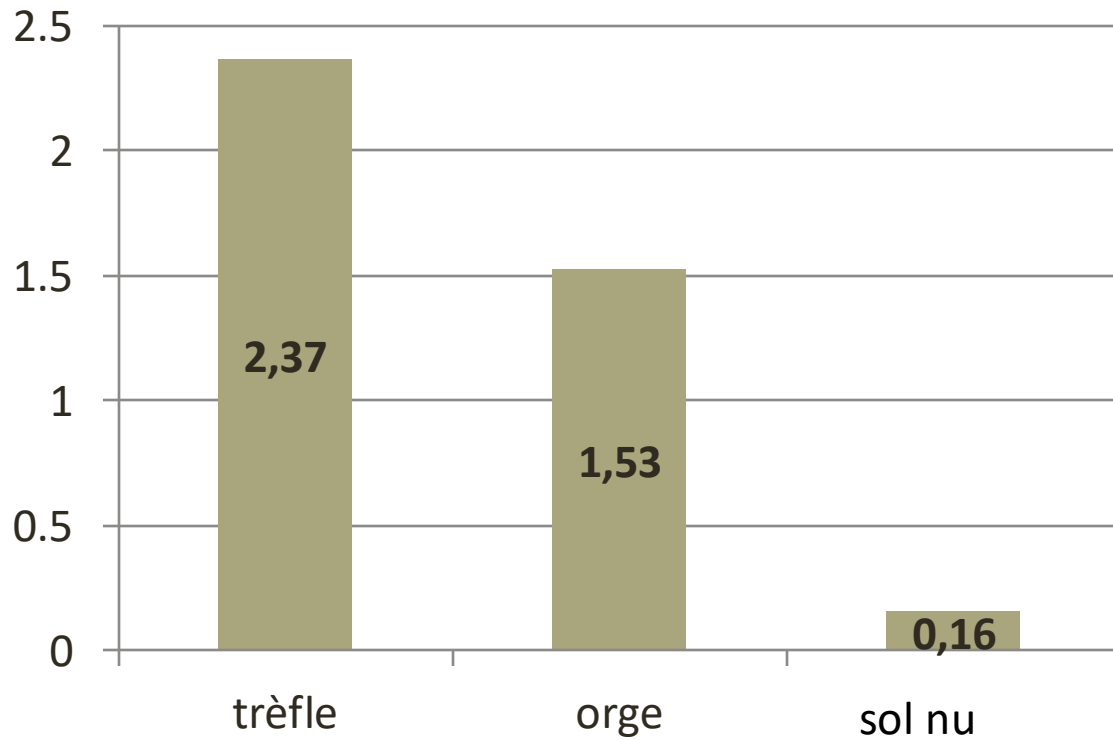


Augmentation bénéfice de 715\$/ha

Trèfle rouge semé en même temps que la céréale



Taux d'infiltration (m/jour) sol argileux



Quelles
espèces
semer?

- Trèfle rouge (1 ou 2 coupes)
 - Bons résultats, de façon constante
 - 2 coupes: attention à la hauteur du trèfle les années pluvieuses
 - 8 kg/ha (4 à 15)
- Trèfle blanc Huia
 - Rempli les trous
 - Plus difficile à établir si temps sec

Quelles espèces semer?

- Trèfle rouge (1 ou 2 coupes)
 - Bons résultats, de façon constante
 - 2 coupes: attention à la hauteur du trèfle les années pluvieuses
 - 8 kg/ha (4 à 15)
- Trèfle blanc Huia
 - Rempli les trous
 - Plus difficile à établir si temps sec
 - 6 kg/ha (4 à 12)

Comment les semer?

- Semoir à céréales
 - En mélange (prof. 1 po)
 - Coffre à mil
- Semis volée avec herse étrille en prélevée
- Semis volée début tallage au plus tard
- Vasage (céréale d'automne)

Dérobée ou intercalaire dans les céréales ?

Dérobée

- Chaulage ou nivellement possible après récolte
- Azote rapidement disponible année suivante
- Pois et radis fourrager détruits par l'hiver
- Semis direct maïs l'année suivante
- Besoin 4 semaines de croissance minimum

Dérobée ou intercalaire dans les céréales ?

Dérobée

- Chaulage ou nivellement possible après récolte
- Azote rapidement disponible année suivante
- Pois et radis fourrager détruits par l'hiver
- Semis direct maïs l'année suivante
- Besoin 4 semaines de croissance minimum

Intercalaire

- Système racinaire structurant des trèfles
- Doivent être laissées en place le plus tard possible
- Semis direct de pois fourrager dans le trèfle pour augmenter apport N
- Destruction mécanique difficile au printemps
- Destruction herbicide avec dicamba (post levée maïs)



FÉVEROLE

- Légumineuse avec système racinaire robuste
- Fixation importante d'azote

Résidus féverole printemps



- Radis fourrager et avoine semés en bandes, à la dérobee
- ***The Science of Soil Health: Precision Cover Cropping***
- <https://www.youtube.com/watch?v=06N63U-RAI0>

Intercalaires dans le maïs

Semis à la volée possible (V3-V4)

Bonne compatibilité avec le maïs

Ray-grass
intercalaire
dans le maïs

- supporte bien l'ombre

- croissance ralentie lorsque la température atteint 22 à 25°C.

Herbicides et ray-grass

- ARMAZON
- BANVEL
- CONVERGE
- ENGARDE
- INTEGRITY





Semoir à céréales adapté pour le semis
d'intercalaires dans le maïs





Mélange radis, ray-grass et trèfle incarnat (semé sillons)
en intercalaire dans le maïs-ensilage

Attention: maïs ensilage très feuillus peuvent limiter
implantation intercalaires




Pois fourrager (semé sillons) en intercalaire dans le maïs






Radis fourrager (semé sillons) en intercalaire dans le maïs



A large green circle on the left side of the slide, partially cut off by the edge.

Mélanges cc intercalaires et herbicides

- Pas sur l'étiquette
 - Feuilles larges vs graminées
 - Champ « propre »
 - Cc intercalaires présentes mais affectées
- 
- A blue dashed line in the bottom right corner, consisting of several curved segments.

Seigle à la dérobee

Seigle d'automne



Un grain de seigle peut produire 600 km de racines !!

Mais après cc seigle

- Le rendement du maïs après une cc de seigle peut être réduit:
 - par l'effet allélopathique du seigle
 - des champignons du sol (*Fusarium* et *Pythium*) responsables de maladies racinaires des graminées qui peuvent se transmettre du seigle au maïs « Green bridge »

Effect of rye termination on corn seedling disease



No cover crop



Cover crop terminated 3 DBP

IMPACT DU MOMENT DE DESTRUCTION DU SEIGLE PAR RAPPORT À
LA DATE DE SEMIS DU MAÏS SUR LES MALADIES RACINAIRES DU MAÏS

Destruction du seigle	17 jours avant le semis du maïs	8 jours avant le semis du maïs	2 jours avant le semis du maïs
Plantules avec des maladies racinaires (%)	8 à 25 %	> 80%	> 80 %

How to protect corn yields following cereal rye, L. Barrera, 2019


RENDEMENTS EN MAÏS APRÈS DU SEIGLE EN MONTÉRÉGIE

Cultures de couverture	Rendement en maïs-grain (kg/ha) à 15% d'humidité		
	2020 ^a	2021 ^b	2021 ^c
Seigle 100 kg/ha	12 782 (-11%)	14 010 (-3%)	15 620 (+1%)
Seigle 60 kg/ha + mélange légumineuses	13 616 (-5%)	---	---
Seigle 70 kg/ha + vesce	---	14 580 (+1%)	15 420 (-0,3%)
Avoine 100 kg/ha	---	14 350 (-0,3%)	15 620 (+1%)
Témoin (sans cc)	14 333	14 400	15 460

a: semis direct du maïs 5 jours AVANT la destruction chimique du seigle

b: semis du maïs 10 jours APRÈS la destruction mécanique du seigle

c: semis du maïs 10 jours APRÈS la destruction mécanique du seigle (régie semis direct)



Soya après
cc seigle

- Semis du seigle l'année du maïs??





Sillons semoir céréales





Seigle semé post-récolte maïs-grain + rouleau (150 kg/ha)



Seigle semé en post-récolte du maïs-grain
(printemps suivant)





Printemps 2021, après passage des tasse-résidus



Photo: Jérôme Quesnel

Destruction chimique du seigle

- Glyphosate très efficace
 - 0,67 l/acre seigle 6 à 12 po
 - 1,3 l/acre seigle 12 à 18 po

Destruction chimique du seigle

- “**TIMING**” fonction de l’humidité du sol, des précipitations prévues et du type de sol
- Tenir compte des capacités du semoir à semer dans les résidus



Semis du soya avant destruction chimique du seigle





Semis du soya *IP* après destruction chimique du seigle



Semis en bandes

Intercalaires dans le soya



Régie

- Semis dans du soya en rangs espacés de 30 po
- Semis à la volée
- Semis à 2-3 trifoliées du soya
- Soya RR ou IP

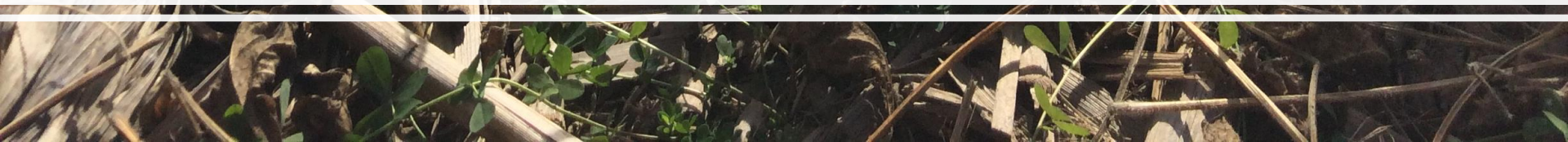




Lotier semé à la volée à 2-3 trifoliées du soya



Lotier, au moment de la récolte





Lotier, printemps suivant





Mélilot semé en intercalaire dans le soya (printemps suivant)



Racines mélilot
printemps 2021
(suivant semis)

Rendements maïs 2021

- Sans mélilot: 13 197 kg/ha
- Avec mélilot: 13 910 kg/ha
- ??? À valider



Rendements en maïs en 2021 selon différents traitements herbicides pour contrôler le melilot semé en intercalaire dans le soya

Application d'herbicide		Rendement moyen (kg/ha)*	Humidité (%)
<u>pré-levée</u>	<u>3-5 feuilles</u>		
1 Integrity	Liberty	13680 ^a	27.3 ^a
2 Eragon + Merge	Liberty + Vios	13373 ^a	25.9 ^a
3 Integrity	Aucun	12221 ^b	26.8 ^a
4 R Up + Blackhawk	Round up	13842 ^a	23.9 ^a
5 Round Up	R Up + Vios	14136 ^a	25.3 ^a

* à 85% de matière sèche

Les résultats suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différents à $p < 0,05$



Mille et une possibilités
des cultures de
couverture!



Cultures de couverture Québec

- <https://www.facebook.com/groups/culturesdecouvertureqc/>
- Plus de 3 600 membres
- Échanges entre producteurs
- Photos et documents de référence
- Diffusion de journées d'information



**GUIDE DES CULTURES
DE COUVERTURE**
en grandes cultures

Bien les implanter et bien les gérer, ça rapporte!

- 🌿 Les avantages des cultures de couverture
 - 🌿 Les caractéristiques d'une quarantaine d'espèces et d'une dizaine de mélanges d'intérêt
 - 🌿 Les modalités de semis et les conditions de réussite
- Et plus encore!

Auteures principales :

Anne Vanasse, agronome, Sylvie Thibaudeau, agronome et Anne Weill, agronome.

PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

Canada Québec

www.craaq.qc.ca


CRAAQ



QUESTIONS?
